



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ACATLÁN**

**CONCENTRACIÓN ECONÓMICA Y EXTERNALIDADES ESPACIALES EN LA INDUSTRIA  
ALIMENTARIA Y QUÍMICA EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**LICENCIADO EN ECONOMÍA**

**PRESENTA**

**JOSE RAMON BOCANERGA PIÑA**

**ASESOR: DR. ROLDÁN ANDRÉS ROSALES**

**OCTUBRE 2016**

**Santa Cruz Acatlán, Naucalpan, Estado de México**



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.

A mi Padre Ramón Bocanegra Pérez, por ser mi mayor ejemplo de responsabilidad y de arduo trabajo, donde quiera que estés quiero que sepas que esto es para ti y por ti.

A mi Madre, mi ejemplo de seguir siempre adelante.

A IP&P por brindarme el tiempo, la paciencia y la oportunidad de crecer profesionalmente.

A mi asesor, por todo el apoyo y paciencia.

A la Maestra Marcela Villegas, por alentarme durante el seminario.

A mis amigos, por su constante recordatorio, gracias por confiar en mi.

“El mundo entero se aparta cuando ve pasar a un hombre que sabe adónde va.”

Antoine de Saint-Exupery

## Índice

Introducción .....	- 1 -
Capítulo 1 Conceptos básicos y teorías de la Economía Espacial.....	- 4 -
<b>1.1. El espacio en la economía y las teorías de la localización.</b> .....	- 5 -
<b>1.2. La localización y las externalidades espaciales.</b> .....	- 12 -
Capítulo 2 Importancia espacial y temporal de la investigación y explicación del modelo de concentración económica y externalidades espaciales. ....	- 21 -
<b>Introducción.</b> .....	- 21 -
<b>2.1. La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).</b> .....	- 23 -
<b>2.2. Herramientas de análisis de la concentración espacial: Mapas e Indicadores.</b> .....	- 30 -
<b>2.3. Modelo de identificación de externalidades espaciales.</b> .....	- 37 -
Capítulo 3 Resultados de la aplicación del Modelo de Concentración Económica y Externalidad Espacial en la ZMVM. ....	- 44 -
<b>Introducción.</b> .....	- 44 -
<b>3.1. Población en la ZMVM.</b> .....	- 45 -
<b>3.2. Sector Manufacturero-Industria Alimentaria en la ZMVM.</b> .....	- 47 -
<b>3.3. Subsector Manufacturero-Industria Química en la ZMVM.</b> .....	- 58 -
<b>3.4. Resultados del modelo de externalidad espacial en la ZMVM.</b> .....	- 65 -
3.4.1. Resultados de la Regresión Clásica.....	- 66 -
3.4.2. Resultados de la Regresión en el Rezago Espacial. ....	- 74 -
3.4.3. Resultados de la Regresión en el Error.....	- 80 -
Conclusiones Generales .....	- 86 -
Glosario .....	- 88 -
Bibliografía.....	- 94 -
Anexo A .....	- 100 -
Anexo B.....	- 101 -
Anexo C.....	- 102 -

## Índice de cuadros y figuras.

Cuadro 1-1 Características de las Externalidades Estáticas y Dinámicas. ....	- 19 -
Cuadro 1-2 Tipos de Externalidades dinámicas de aglomeración.....	- 20 -
Cuadro 2-1 Matriz de Pesos Espaciales (Estructura “Queen”). ....	- 31 -
Cuadro 3-1 Resultados del Índice de Moran por variable y año censal de la Industria Alimentaria. ...	- 56 -
Cuadro 3-2 Resultados del Índice de Moran por variable y año censal de la Industria Química.....	- 63 -
Cuadro 3-3 Resultados de la Regresión Clásica Subsector Alimentario. ....	- 67 -
Cuadro 3-4 Resultados de la Regresión Clásica Subsector Químico. ....	- 68 -
Cuadro 3-5 Resultados de la Regresión Clásica Subsector de Fabricación de equipo de transporte. .-	- 70 -
Cuadro 3-6 Resultados de la Regresión Clásica Subsector de bebidas y del tabaco.....	- 71 -
Cuadro 3-7 Resultados de la Regresión Clásica Subsector del plástico y del hule. ....	- 73 -
Cuadro 3-8 Resultados de la Regresión en el Rezago Espacial del subsector alimentario. ....	- 75 -
Cuadro 3-9 Resultados de la Regresión en el Rezago Espacial del subsector químico. ....	- 76 -
Cuadro 3-10 Resultados de la Regresión en el Rezago Espacial del subsector Fabricación de equipo de transporte.....	- 77 -
Cuadro 3-11 Resultados de la Regresión en el Rezago Espacial del subsector de bebidas y del tabaco. ....	- 78 -
Cuadro 3-12 Resultados de la Regresión en el Rezago Espacial del subsector del plástico y del hule. .-	- 79 -
Cuadro 3-13 Resultados de la Regresión en el Error del subsector alimentario.....	- 80 -
Cuadro 3-14 Resultados de la Regresión en el Error del subsector químico. ....	- 81 -
Cuadro 3-15 Resultados de la Regresión en el Error del subsector Fabricación de equipo de transporte.-	- 82 -
Cuadro 3-16 Resultados de la Regresión en el Error del subsector de bebidas y del tabaco. ....	- 83 -
Cuadro 3-17 Resultados de la Regresión en el Error del subsector de bebidas y del tabaco. ....	- 84 -
Figura 2-1 Composición geográfica de la Zona Metropolitana del Valle de México.....	- 24 -
Figura 2-2 Concentración y Significancia Espacial de la Población en el Estado de México y la Ciudad de México. ....	- 25 -
Figura 2-3 Composición geográfica de la Zona de estudio.....	- 27 -
Figura 2-4 PIB de las Actividades Manufactureras del Estado de México en el 2009.....	- 28 -
Figura 2-5 PIB de las Actividades Manufactureras de la Ciudad de México en el 2009.....	- 29 -
Figura 2-6 Producción Bruta Total de la Industria Alimentaria en 1999. ....	- 31 -
Figura 2-7 Ejemplo de Índice y Gráfico de Moran.....	- 34 -
Figura 2-8 Proceso aleatorio de la Producción Bruta Total de la Industria Alimentaria en 1999. ....	- 36 -
Figura 3-1 Análisis espacio-temporal de la población total en la ZMVM.....	- 45 -
Figura 3-2 Análisis espacio-temporal del número de Unidades Económicas en la ZMVM. ....	- 47 -
Figura 3-3 Análisis espacio-temporal de la Formación Bruta de Capital Fijo en la en la ZMVM.....	- 49 -
Figura 3-4 Análisis espacio-temporal del Consumo Intermedio en la ZMVM.....	- 51 -
Figura 3-5 Análisis espacio-temporal de la Producción Bruta Total en la ZMVM. ....	- 52 -

Figura 3-6 Índice y Grafico de Moran de la Producción Bruta Total de la Industria Alimentaria en el 2009.....	- 53 -
Figura 3-7. Análisis espacio-temporal del Personal Ocupado Total en la ZMVM. ....	- 54 -
Figura 3-8 Análisis espacio-temporal de las Remuneraciones Totales en la ZMVM. ....	- 55 -
Figura 3-9 Análisis espacio-temporal de las Unidades Económicas en la ZMVM. ....	- 58 -
Figura 3-10 Análisis espacio-temporal de la Formación Bruta de Capital Fijo en la ZMVM. ....	- 60 -
Figura 3-11 Análisis espacio-temporal del Consumo Intermedio en la ZMVM.....	- 60 -
Figura 3-12 Análisis espacio-temporal de la Producción Bruta Total en la ZMVM. ....	- 61 -
Figura 3-13 Índice y Grafico de Moran de la Producción Bruta Total de la Industria Química en el 2009. -	62 -
Figura 3-14. Análisis espacio-temporal del Personal Ocupado Total y Remuneraciones Totales en la ZMVM.....	- 63 -

## Introducción

Dentro del análisis regional, el tema sobre la localización industrial ha tenido un gran debate, en ésta se cuestiona si la aglomeración de las industrias genera crecimiento urbano en las zonas donde se establecen ó si en zonas ya urbanizadas se estimula el establecimiento y crecimiento industrial (Asuad, 2007). El estudio de la localización de la industria es un tema de vital relevancia para comprender el crecimiento, urbanización y finalmente el desarrollo económico de localidades, municipios y regiones en alguno de los casos, a través de las ventajas y/o desventajas que comparten. Sumando a ello, el estudio conceptual y empírico del espacio<sup>1</sup>, que permite entender la importancia de la dimensión espacial de la economía<sup>2</sup> como factor determinante de la Concentración Económica Espacial<sup>3</sup> (CEE) (Asuad, 2007) beneficiando a las diferentes regiones y territorios se analiza en el presente trabajo.

Las teorías de la localización analizan el comportamiento de la concentración industrial, las economías de aglomeración y urbanización, las teorías de lugar central, la jerarquía urbana, las teorías de polos de desarrollo y causación, entre otras, por lo tanto, se cuenta con un amplia gama de interpretaciones sobre la fundamentación y caracterización que determina la concentración y la dispersión industrial. En palabras de Capello (2006, p.169) *“Existe hoy en día un vasto y extenso número de aproximaciones teóricas y metodológicas que incorporan el espacio en los esquemas, leyes y modelos lógicos que regulan e interpretan la formación de precios, la demanda, la capacidad productiva, los niveles de producción y desarrollo, las tasas de crecimiento, y la distribución de la renta bajo condiciones desiguales en las dotaciones regionales de recursos.”*

---

<sup>1</sup> Entendido éste de forma relativa tal como lo define Asuad (2001, p. 35) en su libro “Economía Regional y Urbana”: *“El espacio relativo se concibe como un campo de fuerzas cuyas relaciones e intensidades están dadas por las actividades y objetos del espacio, las cuales a su vez se caracterizan por las funciones que realizan. Por tanto, el comportamiento del espacio está determinado por la influencia de las actividades y objetos que forman parte de él.”* Partiendo de esta concepción se puede definir el “espacio económico” como el espacio receptáculo (en un plano homogéneo) en el que se implantan las relaciones económicas (Hiernaux y Lindon, “El concepto de espacio y el análisis regional”, Instituto Mora/COLMEX).

<sup>2</sup> *“Por dimensión espacial de la economía se comprende las magnitudes espaciales de la actividad económica, que son sus atributos genéricos, los cuales se expresan mediante cantidades y sus relaciones en el espacio geográfico”*...a su vez se entiende por magnitud cualquier característica económica en el espacio geográfico, capaz de ser medida por su cantidad... (Asuad, 2007).

<sup>3</sup> Concentración Económica Espacial (CEE) *“se entiende a la elevada densidad que presenta la actividad económica sobre el área espacial que ocupa con relación al área que le rodea, donde la densidad económica corresponde a la relación entre la masa de la actividad económica y el espacio geográfico que ocupa y el que le rodea, de ahí que se trate de la distribución espacial de la actividad económica aglomerada en un área del espacio geográfico.”* (Asuad, 2007).

En este trabajo analizo la Concentración Económica Espacial bajo el enfoque de la dimensión espacial de la economía de las principales actividades del Sector Industrial Manufacturero<sup>4</sup> de los municipios y delegaciones que integran la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM)<sup>5</sup> (para ello me baso en la metodología de Asuad, 2007) que presenta niveles de producción importantes y, por lo tanto, mantiene una representatividad en las principales variables económicas en comparación con otras zonas, un ejemplo se observa en la participación a la producción nacional o Producto Interno Bruto (PIB).

La investigación se realizará a partir de supuestos de análisis regional y técnicas de Econometría Espacial. Esto nos permitirá comprobar los supuestos teóricos aplicados a la dinámica desagregada de las fuerzas que propician la CEE en la ZMVM, y que a su vez permiten el crecimiento y/o urbanización en zonas conurbadas. Por lo tanto, y partiendo de la existencia de CCE en la Zona, analizo el tipo de fuerza o beneficio que actúa aglomerando la actividad en la misma.

El análisis de los efectos de las externalidades espaciales se llevará a cabo a través de la réplica del modelo utilizado por Callejón y Costa (1996) en las provincias de España, que sigue la línea de investigación de Henderson (Henderson, 1994 y Henderson et. al., 1995), y para lo cual, utilizo los datos económicos de la Industria Alimentaria (311) y Química (325), Fabricación de Equipo de Transporte (336), Industria de las Bebidas y el Tabaco (312), Industria del Plástico y del Hule (326), Fabricación de Productos Metálicos (332) y la Industria del Papel (322).

Los resultados nos permitirán tener un panorama claro del efecto de las externalidades que permiten la aglomeración en la ZMVM, y de manera específica nos permitirá responder las siguientes preguntas: ¿Cómo se da la CEE en la Zona de estudio?, ¿Qué factores han determinado la CEE en la Zona?, ¿Qué tipo de externalidades se presentan y cómo se visualizan o actúan en la Zona?, ¿Podría considerarse a la Industria Alimentaria y Química como Industrias especializadas de la Zona?, ¿Qué significa y porqué se da la relación entre la

---

<sup>4</sup> De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) el Ramo 33-31 Industrias Manufactureras de la Actividad Económica de México.

<sup>5</sup> La Zona Metropolitana del Valle de México está integrada por las 16 delegaciones de la Ciudad de México y 60 Municipios, de los cuales únicamente uno pertenece al Estado de Hidalgo el resto es parte del Estado de México. A lo largo del presente documento nos referiremos a ésta como "Zona" o "ZMVM".

Industria Alimentaria y Química en la Zona?, ¿La CEE de la Industria Alimentaria y Química genera un impacto positivo en la zona de influencia?.

En virtud de lo anterior, la hipótesis principal o general a analizar es: La CEE que presenta la Industria Alimentaria y Química en la ZMVM se genera por las externalidades dinámicas y positivas del tipo Jacobs (1969,1984). Lo anterior demuestra la dinámica desagregada de la CEE que se observa en regiones más grandes, tanto a nivel Metropolitano como Megalopolitano.

Los objetivos generales de la investigación son: realizar un análisis regional de la CEE bajo el enfoque de la dimensión espacial en la ZMVM, que permitirá entender la dinámica de la concentración y/o dispersión de la Industria Alimentaria y Química principalmente y analizar el tipo de externalidad espacial que actúa aglomerando la actividad económica en dicha Zona (Economías de Aglomeración)<sup>6</sup>.

El estudio se realizará a nivel desagregado ya que permitirá observar la dinámica de concentración de las dos industrias de mayor crecimiento económico en las dos entidades, y demostrar evidentemente una relación positiva entre ellas (siendo la Industria Alimentaria la más importante en el Estado de México y la Industria Química en la Ciudad de México) y en otras regiones.

Para lo anterior, el trabajo estará dividido de la siguiente forma: en el Capítulo I realizo una breve revisión del marco teórico que sustenta la investigación, en éste se tratarán las principales Teorías de Localización y los principales supuestos de la Economía Regional y Econometría Espacial. En el Capítulo II se plantea la relevancia espacial, temporal y cualitativa de la investigación y se presenta el modelo econométrico-espacial y su forma de estimación, permitiéndonos entender a través del análisis regional la Concentración Económica Espacial y la forma en que actúan las externalidades espaciales. El Capítulo III trata sobre la implementación del modelo y el análisis de los resultados, para finalmente plantear mis conclusiones.

---

<sup>6</sup> La aparición de las economías de escala conducen a un esquema de localización aglomerado, es decir se produce la concentración espacial de la actividad y de los factores de producción, a esto entendemos como "Economías de Aglomeración" mismas que se subdividen en dos tipos: Economías de Localización y Economías de Urbanización. (Costa, Duch, et. al.), más adelante se definirán a fondo.

## **Capítulo 1**

### **Conceptos básicos y teorías de la Economía Espacial.**

#### **Introducción.**

La localización de la industria en el territorio ha dejado de ser el objeto directo de muchas investigaciones dentro de la Economía Regional, Geografía Económica, Ciencia Regional, entre otras. El estudio de la localización industrial distribuida a lo largo del territorio ha venido delimitando los factores y características que la producen. Por lo que el análisis de las fuerzas que actúan concentrando la actividad distribuida o no en el espacio ha caracterizado el interés de los investigadores en la actualidad.

La concentración económica ha tomado un carácter espacial como factor explicativo (Asuad, 2007) y dependiendo del enfoque, se le atribuye a este factor el valor intrínseco o externo dentro de la localización industrial. Para muchos investigadores es importante entender al espacio como una dimensión explicativa del comportamiento o fuerza que genera la aglomeración de la actividad industrial y económica en determinado lugar, presentando por tanto una distribución no aleatoria, sino caracterizada específicamente y de acuerdo con distintos patrones (Callejón y Costa, 1996).

Diversos autores han investigado las causas que generan este comportamiento y, cada uno demuestra “factores” o “fuerzas” que producen la aglomeración de la actividad económica en determinado sitio, o la relación que presenta el establecimiento de la actividad en determinado lugar con otro fuera de los márgenes territoriales o zonas definidas (zonas conurbadas), generando así relaciones espaciales regionales (Interregionales). Algunos autores contemporáneos realizan una comprobación teórica de los supuestos antiguos y modernos de la teoría económico-espacial, tal es el caso de Asuad (2007) en sus estudios sobre la Concentración Económica Espacial de la Zona Megalopolitana de México; o una recopilación teórica, análisis empírico y determinación de las aglomeraciones por parte de Villadecans (1999); los estudios empíricos de la actuación de los tipos de externalidades por

Callejón y Costa (1996) y muchos otros son ejemplos de la tendencia por incorporar al espacio en el análisis de la economía.

El objetivo del presente capítulo es hacer una revisión breve de los conceptos, teorías y diversas perspectivas de la concentración económica y las externalidades que actúan en el espacio aglomerando la actividad económica. Se hará una breve revisión de algunos de los trabajos realizados dentro del área de la Economía Regional y Econometría Espacial que mostraran el desarrollo de las investigaciones en torno al espacio, la concentración industrial y las fuerzas que actúan sobre ella.

Esto nos permitirá fundamentar la presente investigación, en la cual se pretende analizar la Concentración Económica Espacial de las dos ramas más importantes de la industria (Alimentaria y Química) en el Estado de México y la Ciudad de México (ZMVM) y de esta forma entender el tipo de externalidad que actúa generando la aglomeración en dicha Zona.

### **1.1. El espacio en la economía y las teorías de la localización.**

Desde principios del siglo XIX se planteó la importancia del espacio en la economía y se comenzó a establecer una concepción sobre sus atributos. En los trabajos de Ricardo (1817) podemos observar los inicios del interés sobre la localización, donde demostró la importancia de la localización a través de la renta de la tierra, mencionando que la tierra de mejor calidad son las de mejor ubicación y, a su vez, las que generan mayor valor. Tiempo después, las llamadas teorías de la localización realizadas por Von Thünen en 1826, Alfred Weber en 1909, Walter Christaller en 1933 y August Lösch en 1945, se reconocieron como las primeras investigaciones en incorporar formalmente la función del espacio en la localización de las industrias, mercados o principales centros de producción. Dichos autores subrayan la importancia del espacio geográfico en las decisiones de localización de las empresas y el efecto que generan en la estructura de la economía sobre el espacio geográfico. Su interés principal gira alrededor del papel fundamental de la distancia y los costos de transporte, demostrando la problemática económica que genera la distancia como barrera para el

intercambio y la producción. Esto implica que la economía tradicional ignora la importancia del espacio como factor fundamental del comportamiento económico. Esto despertó el interés de diversos investigadores que buscan entender el papel que el espacio desempeña en la localización de las actividades. La teoría de Von Thünen (1826) que parte de lo que podemos entender como un “Modelo de Localización Agrícola”, considera que los consumidores estaban rodeados por una gran llanura<sup>7</sup> sin diferencias en la tierra. Thünen en el “Estado Aislado” define un Área de Mercado y un Área de Abastecimiento que componían la idea del lugar central, refiriéndose a aquel lugar concentrado de actividades comerciales y productivas. De igual forma incorpora un análisis sobre el espacio rural, tomando en cuenta la renta y los costos de transporte a partir de un lugar central; muchos autores reconocen a Thünen como el precursor del análisis espacial (Asuad, 2007).

Weber (1909) agrega los conceptos de “Economías de Aglomeración” en su análisis toma el costo de transporte y la mano de obra como factores importantes dentro de la localización industrial. Hace una teorización general e incorpora el “entorno” como factor que sugiere la localización de las empresas y la actividad comercial. Lösch (1952) analiza el “paisaje económico” en donde existe una serie de interacciones con diferentes centros, examina también la interdependencia espacial de las funciones y constitución de regiones, permitiendo la superposición de los centros y acentuando el claro efecto de las fuerzas de aglomeración. Christaller incluye el análisis de los servicios y determina las características de la ciudad centro o lugares centrales<sup>8</sup> como principal proveedora de servicios, de igual forma introduce los términos de valor de umbral, rango y jerarquía.

Años más tarde, el interés de entender el “espacio económico”<sup>9</sup> como variable explicativa de la localización de la actividad económica se le atribuye inicialmente a Perroux (1971), seguido de Boudeville (1972) y Friedman (1975). A continuación incluyo un breve análisis realizado por Asuad (2007, pág. 9) sobre las propuestas de dichos autores.

---

<sup>7</sup> Hace referencia al espacio en el que se encuentran el centro de producción y consumo y su zona conurbada.

<sup>8</sup> Néstor Duch Brown en “La teoría de la localización” los define como “...emplazamientos cuya función es la provisión de bienes y servicios a una población dispersa alrededor de éste”.

<sup>9</sup> De acuerdo con Perroux el espacio económico está definido por la transposición de dos conceptos, el de la geometría euclidiana y el abstracto de la matemática moderna “...puede definirse por lo tanto como...las relaciones económicas entre elementos económicos dadas en el espacio. Dependiendo del tipo de relaciones se define el tipo de espacio económico, a través de un plan, de un campo de fuerzas o como agregado homogéneo”. Daniel Hiernaux N. y Alicia Lindon en “El concepto de Espacio y el análisis regional” (Instituto Mora/COLMEX).

“Perroux concibe al espacio económico como un campo de fuerzas e integraciones económicas independientes del espacio geográfico, mientras que Boudeville “espacializa” el concepto de Perroux y construye los conceptos de “centro crecimiento” y de “región económica”, al precisar que el centro regional es el que orienta y organiza las interacciones de las empresas de su área de influencia sobre el espacio geográfico. Friedman complementa esta explicación, al señalar que las interacciones económicas en el espacio geográfico dan lugar a un modelo de organización y distribución económica sobre el mismo, originando la concepción de “centro-periferia”, en la que el centro domina la actividad económica y la periferia es dependiente económicamente de ella. Perroux define también lo que más tarde se convertiría en la “Teoría de los Polos de Crecimiento”, para el autor un “Polo de Crecimiento” es un conjunto de industrias interrelacionadas entre sí situadas alrededor de una industria líder dedicada a la producción de bienes innovadores, capaz de generar crecimiento para el conjunto de la economía, argumentando que el elemento fundamental del desarrollo espacial y sectorial es que el crecimiento aparece de forma desigual y se concentra en polos de desarrollo con distinta intensidad ya que este modelo estaba basado en la capacidad exportadora de la región.”

De igual forma señala a Krugman como aquel que identifica dos momentos en los que se intenta incorporar el análisis espacial al de la economía, el primero bajo el planeamiento de Isard y, el segundo en la “Teoría de la Economía Urbana”. Isard (1949) hace el mayor esfuerzo por incorporar el espacio al análisis económico en la década de los años 50, enfatizando en la importancia de llevar los aspectos espaciales de la actividad económica a la discusión de la teoría económica, éste sintetiza los trabajos de Thünen, Christaller, Weber y Lösch sobre localización y economía espacial. Su principal aportación consiste en la reformulación del problema de localización de las empresas a través de la minimización de costos de transporte y de producción, dado que las empresas lo toman en cuenta en su cálculo económico. Por tal motivo, se considera a Isard como fundador de la “Ciencia Regional” porque delimita los costos de transporte reales, trata los factores de producción, añade el tiempo y la distancia y finalmente analiza la cooperación entre empresas.

Marshall (1923) genera grandes aportes al analizar los tipos de economías que surgen al concentrarse empresas de diferentes industrias o del mismo sector a través de externalidades positivas y, sobre todo, elabora un análisis detallado de las características y dinámica de concentración de los denominados “distritos industriales”<sup>10</sup>, más adelante retomo dicha investigación ya que se considera de suma importancia dentro de la conceptualización de las externalidades tratadas en el presente análisis.

Por otro lado, Porter (1998) analiza la concentración industrial con características específicas, denominados “Clúster”<sup>11</sup>. Elabora la caracterización y medición de los clúster potenciales que están ligados a la especialización espacial. Asimismo, demuestra la importancia de la concentración espacial para determinadas actividades industriales que trasciende competitivamente a nivel internacional.

De acuerdo con Krugman, el segundo esfuerzo explicativo corresponde a la “Nueva Economía Urbana” en la década de los años 60 y 70 del siglo pasado, y está basada en el modelo del estado aislado de Von Thünen. El planteamiento fundamental se sustenta en la estructura espacial interna de la ciudad, basada en el desplazamiento de parte de la población del distrito central hacia un distrito exógeno o periférico<sup>12</sup>. De tal manera que se plantea la necesidad de analizar en forma simultánea la determinación del patrón de uso del suelo y la renta de la tierra alrededor del distrito central y su comportamiento en función de la distancia hacia ese centro. Investigaciones importantes en este rubro son las realizadas por Kunests y Chenery (citado por Asuad, 2007) que hacen referencia implícita al espacio, al explicar la relación entre crecimiento económico y cambio estructural, relacionando la urbanización y el proceso de desarrollo económico a través de la asociación del proceso de industrialización, transformación agrícola y desarrollo urbano.

Para la década de los 90, se produce un renacimiento del análisis de los aspectos espaciales de la economía. Las nuevas teorías económicas neoclásica, heterodoxa, keynesiana e

---

<sup>10</sup> De acuerdo a Marshall se entenderían como las “concentraciones de sectores especializados en una localidad específica”. En *“The principles of Economics”* 1890.

<sup>11</sup> “Concentraciones geográficas de empresas especializadas, cuya dinámica de interacción explica el aumento de la productividad y la eficiencia, la reducción de costos de transacción, la aceleración del aprendizaje y la difusión del conocimiento” de acuerdo con el blog de geografía económica <http://gecomomiacluster.blogspot.mx/2007/11/qu-es-un-cluster-concepto-terico.html>

<sup>12</sup> Dando impulso a los trabajos de Krugman sobre el Modelo de Centro-Periferia (Asuad, 2007).

institucionalista, se interesan en explicar la importancia del espacio como factor del crecimiento económico<sup>13</sup>. Estas teorías toman como aspecto fundamental de explicación de la concentración espacial a los rendimientos crecientes<sup>14</sup>, dichos rendimientos se transforman en una fuerza aglomerativa que está presente también en las investigaciones de la “Nueva Teoría del Comercio Internacional”<sup>15</sup>. Cabe destacar el papel que juega la distancia en la localización de la actividad, que se refleja en la sinergia entre los costos de transporte y las economías de escala, dado que las empresas tienden a localizarse en los sitios donde se concentra la demanda para así minimizar los costos de transporte y producción (Asuad, 2007).

Hasta este punto se demostraba que la localización y/o concentración de la actividad no solo depende de la distancia entre los mercados, los costos de transporte, la localización de la demanda y la localización de los recursos, sino de los rendimientos crecientes y, por tanto, de las economías de escala que benefician a las industrias para su aglomeración. Esta aseveración se convierte en la perspectiva de una de las más importantes corrientes que ha tenido gran aceptación por parte de la Economía Regional y Geografía Económica: la Nueva Geografía Económica, donde Paul Krugman (1992), Anthony Venables (1993) y Masahisa Fujita (2000) son los nombres más destacados en el desarrollo de esta investigación.

La Nueva Geografía Económica parte del estudio de las teorías de localización, trata de analizar los diferentes tipos de aglomeraciones económicas en los espacios geográficos. Al desarrollar las características de este modelo se llega a un equilibrio general a través de las preguntas ¿dónde está? y ¿a dónde va el dinero?, que determinan finalmente un criterio para la concentración o dispersión de las empresas. Dicha corriente toma en cuenta los rendimientos crecientes en las economías de aglomeración, por lo que trata de entender la relación que mantienen estas economías de escala con economías más grandes. Al momento de referirnos a los motivos por los cuales se genera o no la aglomeración de las empresas, se

---

<sup>13</sup> El motor del crecimiento económico es el capital humano. Los efectos externos que generan se ven potenciados en las ciudades (Asuad, 2007).

<sup>14</sup> De acuerdo con el pensamiento neoclásico moderno, el crecimiento económico proviene del progreso técnico endógeno, producto de investigación y desarrollo de las empresas y del conocimiento de sus trabajadores, es decir, de su capital humano, que al aplicarse a la producción de bienes genera rendimientos crecientes (Asuad, 2007).

<sup>15</sup> se plantea que gran parte del comercio es resultado de una especialización, generando a su vez rendimientos crecientes en vez de diferencias exógenas, en recursos, productividad o intensidad de factores (Asuad, 2007).

incluyen los términos de fuerzas centrípetas<sup>16</sup> y fuerzas centrifugas<sup>17</sup>, donde las primeras concentran las actividades, y las segundas separan o dispersan las actividades, generando un efecto directo en la toma de decisiones de localización de las empresas. De esta forma se entiende que los rendimientos crecientes suponen la no existencia de competencia perfecta y, por lo tanto, en competencia imperfecta se hace evidente la dificultad de alcanzar el equilibrio (Asuad, 2007).

El modelaje realizado por Krugman parte del análisis ya hecho por Dixit y Stiglitz (Krugman, 1992) que trata de un modelo de competencia monopolística, rendimientos crecientes y un poder de mercado que no genera ni carteles ni acuerda precios. Se puede sumar a esto la visión de Samuelson (1948) con la “Teoría del Iceberg”<sup>18</sup> como modelo de transporte. Se entiende que la evolución es el proceso de selección de la economía en una o varias estructuras geográficas. La historia es la que determina cual de las muchas estructuras es la que surge, por lo cual, no se toman decisiones de localización basadas en condiciones actuales (Asuad, 2007).

Bajo estos supuestos Krugman determina tres modelaciones: modelos regionales, modelos de sistemas urbanos y modelos internacionales que tratan de responder el dónde y porqué tienen lugar las actividades económicas. Donde los Modelos Regionales parten del supuesto de la existencia de dos regiones, una agrícola y una industrial; se analizan las fuerzas centrifugas con inmovilidad de los agricultores pero que son consumidores de los productos o bienes producidos en las dos regiones y las fuerzas centrípetas que atraen a las regiones con mayor número de empresas y que genera una diversificación de bienes y a su vez mayores necesidades de trabajadores que perciben un ingreso mayor en comparación con la otra región, generando emigraciones a esta Zona. Esto provoca que el mercado crezca con un efecto en el mercado interno y que con *ceteris paribus* resulta más rentable producir en la región concentrada y llevar los productos a la que no aglomera la actividad. Con el concepto

---

<sup>16</sup> Concerniente al tamaño del mercado, los costos de transporte mínimos, la disponibilidad de mano de obra especializada, los suministros de insumos y servicios especializados, la derrama tecnológica e informativa etc. (Asuad, 2007).

<sup>17</sup> Concerniente a las elevadas rentas de la tierra y salarios, a la disminución de la demanda, a los elevados costos e impuestos federales, a los costos de congestión, contaminación y elevados costos de transporte, entre otros. (Asuad, 2007).

<sup>18</sup> La aceptación de esta premisa metodológica supone que la existencia de la prestación de un servicio de transporte y los costos asociados a ella pueden hacerse equivalente a la pérdida de una fracción del bien transportado. En “Los costos de transporte en la Teoría del Comercio Internacional. Modelos y Aplicaciones” de Celestino Suárez Burguet, ICE, 2007.

de fuerza centrípeta se analizan los modelos de causación circular y las conexiones hacia adelante (incentivo de los trabajadores de estar cerca de los productores de bienes de consumo) y las conexiones hacia atrás (el incentivo de los productores de concentrarse donde el mercado es mayor) esto en síntesis genera las bases para el patrón centro-periferia propuesto por Krugman (1992), que muestra como cada actividad se concentra en una región donde obtiene mayores rendimientos pero con mayor gasto de producción, productos diferenciados y costos de transporte bajos que permite una existencia policéntrica o monocéntrica estable ya tratadas por diversos autores (Asuad, 2007).

De conformidad con el criterio de Asaud (2007) se pueden distinguir dos modelos de análisis:

El Modelo básico: se relaciona con el desarrollo de los sistemas urbanos<sup>19</sup> que tiene por supuestos que los trabajadores son idénticos y libres de elegir su localización y ocupación, el bien agrícola utiliza necesariamente tierra y trabajo, los costos de transporte son positivos y la tierra se concibe como un bien inmóvil y con fuerzas centrifugas. En cuanto a la población se menciona que los futuros crecimientos de la población dan lugar al crecimiento de la ciudad y de otras. Por lo tanto, se habla de un índice de potencialidad de mercado, esto referente al poder de atracción de una localidad pero con la excepción de que al generarse un cambio de localidad se redefiniría el efecto de la potencialidad.

Los Modelos internacionales: el modelo presentado por la nueva geográfica económica ha estado expuesto a muchas críticas. Garza, et al., (2008) hace evidente como se trata de tópicos poco relacionados e interesantes con la economía urbano-regional. Critica la forma en cómo se mide las economías de aglomeración, sin embargo dicha opinión carece de conceptos tales como los urbanísticos, regionales y la síntesis de convergencia. Menciona que los supuestos son *ad hoc*, entendiendo esto como supuestos muy específicos o que solo tienen una relevancia para el mismo modelo. Critica también la generalidad en el análisis de la competencia imperfecta y el legado walrasiano ateritorial que se hace evidente. Un grave

---

<sup>19</sup> Un sistema urbano puede entenderse como aquel conformado por un grupo de ciudades, de acuerdo a los preceptos de la "Teoría de los lugares centrales" de Christaller. De acuerdo a J. B. Mc. Loughlin "es un todo complejo, un grupo de elementos o partes conectadas entre sí; conjunto organizado de cosas materiales o inmateriales; grupo de objetos relacionados o en interacción de modo que formen una unidad". (pastranec.net).

problema que mencionan los críticos es el concebir a la geografía económica como subtema de la organización industrial.

Aun con esto, la Nueva Geografía Económica mantiene una importancia dentro de las investigaciones actuales sobre la influencia del espacio en la economía, intenta proponer o recopilar supuestos e información para generar una teoría o sustentos sólidos para las investigaciones empíricas de la concentración. Esto demuestra la falta de innovación teórica y la falta de demostración empírica de las investigaciones (Asuad, 2007). Entonces se entiende que la influencia del espacio a través de la concentración económica en lugares específicos se considera fundamental para el crecimiento económico debido a que propicia interacción entre economías de escala internas a las empresas y externas a las industrias, producto del funcionamiento de las economías de aglomeración.

Las propuestas de estos y más autores han dado forma y peso al concepto del espacio dentro del análisis económico. Se entiende entonces que la localización industrial y el crecimiento urbano y económico se ven estimulados por factores o externalidades que brindan las mejores condiciones para su desarrollo. Es por eso que en el siguiente apartado analizo dichos factores y su influencia con la localización y el crecimiento urbano y económico.

## **1.2. La localización y las externalidades espaciales.**

Los primeros aportes que se identifican dentro de las “Teorías de Localización” introducen el análisis espacial como factor de localización de la actividad económica de manera teórica y geométrica, sin profundizar en supuestos como la demanda local, dotación de recursos, costos de transporte y en conceptos relevantes como los rendimientos decrecientes y economías internas (Asuad, 2007).

Es importante destacar que investigadores como Krugman (1992), Veneables (1993), Glaeser (1994), Henderson (1992-94), Lucio (1995), Porter (1998), Villadecans (1999), Callejón y Costa (1996), Mendoza (1999), Asuad (2007), entre otros, detallan ciertos criterios de trabajos a

través de comprobaciones empíricas y colocando principal atención en la conceptualización de las externalidades.

En este apartado realizaré una revisión simplificada de los trabajos referentes a las externalidades, como son los realizados por Glaeser (1994) y Henderson *et al.*, (1992-94) que parten de la teoría planteada por Marshall (1923) quien fue el primero en vislumbrar la existencia de “factores” que actúan en la aglomeración de la actividad económica. Dichos factores trascendían a la empresa y a la industria, ya que rompían con la idea de las “Economías Internas” y “Economías Externas”<sup>20</sup> de manera concreta, definiendo a las externalidades como aquellas Economías de Escala Externas a las empresas e Internas a la industria. En cuanto a Callejón, Costa y Asuad, fundamentan sus investigaciones en aplicaciones empíricas realizadas en España y México respectivamente. Es decir, existen diversas líneas de análisis que explican la determinación de la concentración económica en el espacio, por ejemplo, aquellos que enfocan su interés en el análisis de las características propias del territorio como son la dotación de recursos naturales, la accesibilidad, los factores institucionales, la demanda local, etc., y que confieren alguna ventaja comparativa. Otros se interesan en el grado de inmovilidad del capital físico o en el análisis del aprovechamiento de externalidades, finalmente otros estudian las pautas generalizadas de localización que no se explican a través de la dotación de recursos ni por las economías de escala internas al sector demostrado que “el proceso de localización no es aleatorio entre territorios” (Callejón y Costa, 2006).

En el caso de México, se observan dos importantes tendencias sobre la concentración en las grandes ciudades y/o en los territorios urbanizados: primero, la tendencia de la concentración de la actividad en algunos territorios y segundo la constante tendencia a la especialización. La concentración en la Ciudad de México tuvo dos efectos que promovieron tanto la dispersión y la reconcentración en determinadas zonas o territorios específicamente situados o distribuidos desde el centro a otros Estados (Asuad, 2007). En la Zona Metropolitana del Valle

---

<sup>20</sup>Economías Internas: tienen lugar cuando se expande una forma individual, independientemente de la situación de las otras empresas del mismo rubro o industria. Pueden surgir debido a la presencia de indivisibilidades en los Factores de Producción, vale decir, a razones técnicas que impiden utilizar las maquinarias o la planta de producción por debajo de una cantidad mínima.

Economías Externas: ocurren cuando los costos de las empresas individuales disminuyen al aumentar la escala de producción del conjunto de empresas que pertenecen a la misma rama productiva o industria. (En “Economías de Escala” [www.eco-finanzas-com](http://www.eco-finanzas-com)).

de México y las zonas aledañas se presenta esta tendencia a la concentración no sólo de actividades industriales del mismo sector, sino de diversas actividades que interactúan en el mismo territorio formando una Zona. Esto demuestra evidentemente la existencia de beneficios que permiten la aglomeración en el lugar: externalidades.

Un indicativo de la externalidad según Callejón y Costa (2006) es que las externalidades dan lugar a una función de costo medio decreciente para el conjunto de la industria local aunque cada empresa aisladamente presente una función de costos medios crecientes.

De manera amplia Marshall (1923) distinguía tres principales factores generadores de externalidades que estimulan la aglomeración de las empresas de un sector. En primer lugar, los flujos de información y conocimiento tipo *Know-How*<sup>21</sup> a las empresas concentradas en el territorio que dan lugar a un proceso acumulativo en el tiempo y el espacio. Estos vínculos o desbordamientos tecnológicos de carácter intraindustrial<sup>22</sup> son conocidos actualmente como *Knowledge Spillovers*<sup>23</sup>. En segundo lugar, aquellos factores de carácter interindustrial<sup>24</sup> que favorecen la aglomeración de actividades complementarias proveedoras de *inputs* y servicios de carácter especializado y de maquinaria específica del sector que actualmente se conocen como *linkages*<sup>25</sup> que finalmente la externalidad que se genera por la creación de un mercado de trabajo especializado compartido por todas las empresas del sector localizadas en un mismo territorio, que en cuanto a agentes sociales va del patrón al trabajador (Callejón y Costa, 2006).

Otras aportaciones como las de Scitovsky (1954) conceptualizó otro tipo de economías como lo son las externas pecuniarias y externas tecnológicas; Krugman (1991) incorporó las bases de las economías tecnológicas con las nociones del mercado compartido y el análisis del tamaño del mercado; Veneables (1993) estudió las vinculaciones productivas verticales que aportan

---

<sup>21</sup> Palabra Inglesa que significa "Saber Hacer" se refiere al "¿Cómo se hace?" o ¿Cómo hacerlo?". Es la manera en cómo se transfiere la información referente a la producción directa (entre empresas del mismo sector) e indirecta (entre empresas diversificadas) del producto o servicio.

<sup>22</sup> Dentro de una misma actividad productiva, sector o industria.

<sup>23</sup> Los *Spillovers* también son conocidos como "desbordamientos informativos". Hacen referencia a aquellos vínculos o intercambios de información (como parte de las externalidades dinámicas información tanto tecnológica, marketing, diseño, gestión y otras que han sido acumuladas a través del tiempo. Pero que solo hacen referencia a empresas próximas y pertenecientes a un mismo sector.

<sup>24</sup> Referente a las relaciones entre diversas empresas de diferentes industrias y/o sectores.

<sup>25</sup> Palabra Inglesa referente a los vínculos Interindustriales; vínculos entre una empresa y algunas actividades complementarias como las proveedoras de inputs u outputs, servicios de carácter especializado, maquinaria específica del sector etc.

en la cadena del valor de un bien; Glaeser (1992) y Henderson (1994) propusieron una tipología sobre las externalidades que han sido bien recibidas en los trabajos de muchos investigadores como Callejón y Costa (1996), Asuad (2007), Lucio (1995), Mendoza (1999) entre otros.

La principal tipología trabajada por Henderson distingue las: externalidades tipo MAR<sup>26</sup>, las externalidades tipo Porter (1990) y las Externalidades tipo Jacobs (1969,1984). Estas externalidades generan y necesitan principalmente de un mercado de trabajo conjunto, especialización del mercado de insumos y los derrames tecnológicos, factores que se caracterizan por ser estáticos en el tiempo<sup>27</sup>.

De acuerdo a la primera tipología propuesta, las externalidades tipo MAR se conforman de los trabajos de Marshall, Arrow y Romer (Villadecans, 1999) y se definen como el tipo de externalidad que actúa generando efectos positivos sobre un solo sector o tipo de industria. Marshall (1890, 1920) analizó que la concentración de una industria en una ciudad hace que los *spillovers* o derramamientos de conocimiento se distribuyan de manera rápida y efectiva entre las firmas de una sola industria, esa misma fuerza aglutinante lleva a que el crecimiento propio de esa industria se convierta en el crecimiento económico general de la ciudad. Arrow (Villadecans, 1999) intenta la primera formalización de los aportes de Marshall, mientras que Romer (Villadecans, 1999) expone la influencia de esta teoría en los análisis macroeconómicos.

La teoría MAR menciona que las ciudades donde predomina una industria específica tienden a crecer más rápidamente que aquellas en las que existe una gran diversidad de actividad industrial. Es cierto que las innovaciones son más fáciles de desarrollar al interior de la industria por la aglomeración de un gran número de empleados, por la derrama de conocimientos (*spillovers* de conocimiento-externalidad dinámica) y por la mano de obra calificada que cuenta con una velocidad de absorción del conocimiento “más rápida”. En conjunto, lo anterior permite aumentar la probabilidad de mejorar los procesos productivos

---

<sup>26</sup> Referente a los nombres de Marshall, Arrow y Romer principales autores que han tratado el tema de las externalidades (Callejón y Costa, 2006).

<sup>27</sup> Aunque esta antigua concepción estática cambió al observar las variaciones de estos factores a través del tiempo, dando origen a las externalidades dinámicas de aglomeración.

de las empresas (o firmas) del sector. El tipo de ambiente que se genera en presencia de los factores anteriores hace necesario que la mayor parte de los métodos de producción e innovación sean protegidos por derechos de propiedad<sup>28</sup> ya que los niveles de competencia crecen más de manera intraindustrial (Villadecans, 1999). Claro ejemplo está en que las innovaciones que están más protegidas se encuentran en los mercados monopólicos<sup>29</sup>. Al degradarse gradualmente los conocimientos protegidos, se mantiene por un tiempo prolongado la ventaja competitiva, en contraste, en la actualidad se puede observar el buen funcionamiento de muchos “distritos Industriales” donde la actuación de otros factores sociales permite la transmisión y absorción de estos conocimientos de buena forma, permitiendo la aglomeración de la actividad y la competitividad.

Sobre la problemática que genera la derrama de conocimientos bajo el efecto de externalidades tipo MAR se puede observar el resultado del *learning by invest*<sup>30</sup>, ya que si este es un gasto contemplado por una sola empresa y se derrama el conocimiento a otras empresas, se generarían desigualdades entre ellas, en oposición a los efectos que generan patentes y derechos de autor. A modo de ejemplo se puede mencionar a las Universidades e Institutos de Investigación que son generadores de conocimiento y evidencia empírica<sup>31</sup>. Las ventajas y desventajas que se generan por las externalidades tipo MAR muestran por un lado, el crecimiento y absorción rápida de conocimientos y mercado de trabajo de forma intraindustrial, por otro, presentan la problemática de carácter monopólico en cuanto al libre tránsito de información<sup>32</sup>.

Las Externalidades tipo Porter (En Villadecans, 1999) mantienen la misma perspectiva de la concentración industrial como factor de crecimiento y los efectos se demuestran competitivos, ya que al interior de las industrias, la velocidad de absorción y derrama

---

<sup>28</sup> Sin esta garantía, los procesos de innovación y, por ende, las posibilidades de crecimiento disminuyen, pues nada asegura que los beneficios generados por la inversión destinada a investigación y desarrollo, sean internalizados únicamente por la empresa en cuestión (Villadecans, 1999).

<sup>29</sup> Tal como lo dicen Barro y Sala-i-Martin (1995), refiriéndose a los modelos de adquisición de conocimiento tecnológico por *learning by invest* de Romer (1986) y Arrow (1962), “el conocimiento no tiene un carácter antagónico: si una firma usa una idea, eso no impide que otras firmas la usen. Por otra parte, las firmas tienen incentivos para mantener en secreto sus descubrimientos en forma de patentes para sus inventos”. Mencionado en Impacto de las externalidades dinámicas de aglomeración en el sector industrial colombiano, 1992-2003, Omar David Campo García, Abril 2008.

<sup>30</sup> Otro concepto relacionado con este es el “*Learning by Doing*”.

<sup>31</sup> Esto habla de las necesidades de vinculación Industria-Universidad.

<sup>32</sup> Muchos de estos problemas se nombran como “Diseconomías de comprensión de tiempo” ya que están relacionadas con la dificultad que tienen las empresas o agentes para imitar o adquirir a corto plazo y de manera rápida conocimientos tácitos o formas *know-how* (Villadecans, 1999).

tecnológica es más rápida. La competencia surge como el factor necesario o de estímulo entre las empresas de una misma industria o sector, permitiendo la innovación de sus procesos. Lo anterior exige la constante innovación de las empresas, ya que en el largo plazo y bajo competencia el beneficio económico tiende a desaparecer. Porter afirma también que a través de ésta competencia constante, los lugares tienden a crecer de forma más rápida, resultado del dinamismo de la concentración de la actividad y a esto lo llama *Cluster*<sup>33</sup>.

Las externalidades tipo Jacobs o también llamadas economías de urbanización toman en cuenta la diversificación del medio industrial como la principal fuente de externalidades para las firmas debido a que la variedad de individuos, industrias y ocupaciones generan un medio más dinámico en el que los flujos de ideas y conocimientos son más rápidos y significativos. En consecuencia, se predice la formación de áreas industriales de gran escala y altamente diversificadas. La variedad y diversidad de industrias espacialmente próximas constituyen, en consecuencia, los elementos clave que promueven la aglomeración industrial y el crecimiento (Fuentes, 2003). Aunado a lo anterior, dichas externalidades se refieren a los efectos positivos sobre la eficiencia de las empresas de un sector, derivado de los flujos de información procedentes de actividades distintas. Esta perspectiva sostiene que las empresas se benefician de la diversidad del entorno en mayor grado que de la concentración de la propia industria debido a la especial relevancia de la fertilización cruzada de ideas entre empresas<sup>34</sup>. Es decir, según Jacobs, las externalidades Interindustriales serían más importantes que las externalidades Intraindustriales. Demostrando que las ciudades como lugares se diferencian de las zonas rurales por la capacidad para resolver por medio de estructuras de mercado las crecientes incomodidades que acarrea vivir en zonas urbanas (Sobrepoblación, contaminación, entre otros factores). En virtud de esto, puede decirse que una ciudad con problemas es una ciudad que se ve forzada a encontrar de forma industrial una solución a sus

---

<sup>33</sup> "Un clúster es un grupo de empresas interconectadas e instituciones relacionadas en un determinado campo, que se encuentran próximas geográficamente, y que están vinculadas a través de elementos comunes y complementariedades." Porter (1998a). En "DEFINICIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DETECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CLUSTERS INDUSTRIALES EN ESPAÑA". Informe elaborado por el Grupo de Investigación Análisis Cuantitativo Regional de la Universidad de Barcelona, para la Dirección General de Política de la Pequeña y Mediana Empresa.

"El Análisis de Clusters (o Análisis de conglomerados) es una técnica de Análisis Exploratorio de Datos para resolver problemas de clasificación. Su objeto consiste en ordenar objetos (personas, cosas, animales, plantas, variables, etc,...) en grupos (conglomerados o Clusters) de forma que el grado de asociación/similitud entre miembros del mismo clúster sea más fuerte que el grado de asociación/similitud entre miembros de diferentes Clusters. Cada clúster se describe como la clase a la que sus miembros pertenecen." En Vicente Villardon, Introducción al Análisis de Clúster, Universidad de Salamanca.

<sup>34</sup> Haciendo referencia a los actuales Modelos de Datos de Panel.

dificultades. Por lo tanto, se logra entender la postura de Jacobs sobre la diversificación en las ciudades, ya que permite que un sector industrial se complemente con la producción y los avances del resto de las industrias.

Jacobs asume que es técnicamente imposible que una sola industria sea capaz de resolver sus propios problemas, tal como es imposible que una persona pueda autosuministrarse todos los bienes que necesita para vivir con comodidad. En la medida que cada sector individualmente busque maneras de mejorar su productividad, todos los demás se verán beneficiados y, a la larga, la ciudad como un todo también mejoraría su desempeño productivo. También analiza que uno de los factores que elevan los costos del resto de sectores industriales de las ciudades y que dificultan las asignaciones dentro del sistema de precios son las estructuras monopólicas. Lo anterior implica que el ambiente competitivo es garantía para la difusión de los derramamientos tecnológicos entre las empresas, ya que permiten el acceso justo de todos los agentes (Villadecans, 1999). En conclusión, para Jacobs las ciudades con sectores industriales diversificados y los mercados competitivos deben presentar una dinámica de producción más fuerte que aquellas en las cuales no se cumplen estas características.

En la práctica no resulta fácil aislar las externalidades tipo Jacobs, estrictamente asociadas a la diversidad de los efectos derivados del tamaño de la economía local, ya que es evidente que unidades territoriales más grandes en términos de población y con mayor demanda local permite una mayor diversidad productiva. La diversidad productiva influye positivamente en las decisiones de localización de las empresas de un sector. Esto identifica a la diversidad como una externalidad cuyos efectos se añaden a los efectos de *linkage* derivados del tamaño de otros sectores (Callejón y Costa, 1996).

Una segunda tipología que está asociada con la primera demuestra a las Externalidades Estáticas y a las Externalidades Dinámicas, donde las primeras se presentan cuando la información compartida entre empresas es sobre la situación actual (en su momento) de los mercados; y las segundas, cuando se genera una derrama del stock de información o conocimiento acumulados a lo largo del tiempo y relativos a todos los aspectos del *know-how*

empresarial. De manera más clara se presenta un cuadro comparativo sobre las características de dichas externalidades (Cuadro 1.1):

Cuadro 1-1 Características de las Externalidades Estáticas y Dinámicas.

Externalidad Estática	Externalidad Dinámica
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los efectos son reversibles ya que los efectos sobre los costos desaparecen al cesar la externalidad.</li> <li>✓ Se anula el efecto al cambiarse de lugar o deslindarse de las relaciones empresariales (Perdida del mercado local, perdida de proveedores).</li> <li>✓ No modifica la función de producción.</li> <li>✓ Está relacionada con los <i>linkages</i> (referentes al tamaño del mercado de los <i>inputs</i> y <i>outputs</i>).</li> <li>✓ De carácter Competitivo e interempresarial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Genera un aumento permanente de la eficiencia de las empresas referente a los costos y la calidad.</li> <li>✓ No se anula el efecto al cambiarse de lugar.</li> <li>✓ Modifica la función de producción.</li> <li>✓ Están relacionadas con el <i>know-how</i> y los derramamientos tecnológicos.</li> <li>✓ De carácter monopólico e intraempresarial.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con información de Callejón y Costa (1996).

En el cuadro anterior podemos observar las principales características de las externalidades estáticas y dinámicas, al final de cada una se muestra la estructura de mercado y el tipo de relación existente. Esto genera una discusión para diversos autores ya que las externalidades consideradas de carácter competitivo e interempresarial corresponden a las externalidades tipo Porter y Jacobs, mientras que las externalidades de carácter monopólico e intraempresarial corresponde a las externalidades tipo MAR.

Cabe señalar que las externalidades tipo Porter y Jacobs también se pueden ver influenciadas por los efectos del *know-how* y de las derramas tecnológicas, la diferencia radica en la dificultad de analizar los efectos de dichas externalidades. Uno de los problemas identificados es la escasa información estadística a nivel desagregado, ya que el tratamiento de pocos datos genera un problema en el cómputo de los efectos de las externalidades (Callejón y Costa, 1996). De igual forma, las externalidades Interindustriales presentan algunas dificultades en el cómputo de las mismas ya que se integran datos diversas empresas y/o servicios. Ocurre lo mismo con las relaciones Intraindustriales, ya que el análisis de éstas depende también del tipo de industria en el que se especializa, siendo procesos históricos de especialización virtuosos o viciosos o que la tendencia a la especialización delimite la producción a lo largo del tiempo y estimule las situaciones de centro-periferia<sup>35</sup>. En el Cuadro 1.2 podemos observar una clasificación de las externalidades dinámicas de aglomeración, utilizando los criterios de tipo de mercado y generación de conocimiento:

Cuadro 1-2 Tipos de Externalidades dinámicas de aglomeración.

<b>Generación de conocimientos (Spillovers)</b>			
		Intraindustrial	Interindustrial
<b>Tipo de Mercado</b>	Monopolio	MAR (1890-1920, 1962, 1990)	
	Competencia	Porter (1990)	Jacobs (1969, 1984)

Fuente: Lucio et. al. (2002).

Hasta este punto se ha descrito de manera sencilla los conceptos y teorías que determinan la importancia del espacio en la economía y los efectos positivos y negativos que permiten la aglomeración de la actividad económica en dicho espacio. En los siguientes capítulos se tratarán los temas específicos de la investigación, describiendo el área geográfica de análisis, las principales fuentes de información para la evaluación de la concentración y externalidades de los modelos teóricos aplicados.

<sup>35</sup>Como Centro-Periferia entendemos a las situaciones de desigualdad entre las regiones. Esto fue analizado por Krugman en 1992 en "Geografía y Comercio".

## **Capítulo 2**

### **Importancia espacial y temporal de la investigación y explicación del modelo de concentración económica y externalidades espaciales.**

#### **Introducción.**

En el presente capítulo se analizará la importancia espacio – temporal del área denominada Zona Metropolitana del Valle de México y específicamente el tipo de industria o industrias que predominan y que permiten la posible identificación de fuerzas que actúan intra e interindustrias en la aglomeración de la actividad económica.

De igual forma explico el modelo a través del cual analizo la forma en que se da la Concentración Económica en el espacio que hemos denominado ZMVM. Posteriormente explico el modelo que implemento para identificar el tipo y los efectos de la externalidades espaciales existentes en dicha Zona. Para cada proceso se describirá el modelo, su estimación, las variables empleadas, los criterios de selección y de manejo de variables y los diversos supuestos teóricos y prácticos con los que se intentará explicar los resultados.

La concentración ha sido una circunstancia evidente principalmente en la zona centro del país y paulatinamente en las ciudades y lugares más urbanizados de México. Cuestiones que son difíciles de demostrar tales como, la determinación de las causas de la concentración ha llevado a realizar una serie de investigaciones en torno a las fuerzas y efectos que generan las aglomeraciones. De acuerdo con estudios realizados por el INEGI en 2010, se identifican 58 Zonas Metropolitanas en México, INEGI determina que un “Área Metropolitana” debe cumplir con diversos rangos poblacionales, urbanos y productivos que demuestran su relevancia. La ZMVM es una de las principales zonas metropolitanas del país, una gama de circunstancias políticas, económicas y sociales generaron crecimiento a lo largo del país y promovieron la aglomeración de actividades económicas en la capital conocida como “Ciudad de México”.

De acuerdo a las investigaciones realizadas por Asuad (2007), desde hace un poco más de 10 años la ZMVM se ha encontrado inmersa en una serie de cambios que han modificado el comportamiento de la concentración poblacional e industrial en la Zona. Factores como la

contaminación, la sobrepoblación, la falta de espacio para el establecimiento de industrias y la competencia se transformaron en fuerzas centrifugas (Krugman, 1992) que generaron un efecto de “desconcentración” de la Ciudad de México a las zonas aledañas. Este proceso a su vez originó otro en los nuevos lugares donde las industrias y hogares se establecieron, “reconcentrándose” en territorios estratégicos donde el beneficio de la aglomeración fuera el mismo y las distancias no impactaran en las funciones de producción de las industrias (Asuad, 2007).

Para llevar a cabo el análisis regional para la determinación de la concentración, analizo los cinco principales subsectores manufactureros producidos en la Zona (Industria Alimentaria, Industria Química, Fabricación de Equipo de Transporte, Industria de las Bebidas y el Tabaco e Industria del Plástico y del Hule), una serie de variables que determinan las ventajas y demuestran los resultados de la aglomeración de la actividad en la Zona, estas son: el número de Unidades Económicas, Población, la Formación Bruta de Capital, el Consumo Intermedio y/o Insumos Finales, la Producción Bruta Total, el Personal Ocupado Total, las Remuneraciones y el Valor Agregado Censal Bruto<sup>36</sup>. Como se menciona en apartados anteriores, utilizo los resultados de los Censos Económicos y Poblacionales hechos por el INEGI de 1999-2000, 2004-2005 y 2009-2010 respectivamente.

Para el tratamiento de dicha información utilizo el programa GeoDA 2009<sup>37</sup>, ya que permite el manejo de la información estadística y geográfica conjuntamente. El programa determina diferentes relaciones, rangos, indicadores y estadísticos que permiten el análisis de la concentración y demuestran la significancia espacial entre las variable. De igual forma el software nos permite trabajar con mapas digitales (extensión de archivo **.shp** “*Shapefile*”) al georeferenciar (vincular) los datos estadísticos con los geográficos. Los resultados obtenidos con esta herramienta son diversos mapas temáticos e indicadores que servirán para el análisis e interpretación de las variables.

Cabe destacar, que el primer paso para la georeferenciación de la información con los marcos geoestadísticos proporcionados principalmente por el INEGI, se realiza en otro programa

---

<sup>36</sup> Fuente: INEGI, al final del presente trabajo se incluye un glosario en el cual se definen las variables mencionadas.

<sup>37</sup> CopyRight © 1998-2009, GeoDa Center for Geospatial Analysis and Computation and Arizona Board of Regents All Rights Reserved. OpenGeoDa 0.9.8.12 (Octubre 15, 2009).

denominado *ArcView*<sup>38</sup>, con este programa el tratamiento de las bases de datos, las cartografías digitales y su consiguiente vinculación se realiza de manera sencilla, por lo que los mapas georeferenciados utilizados en el presente análisis fueron realizados en dicho programa.

## **2.1. La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).**

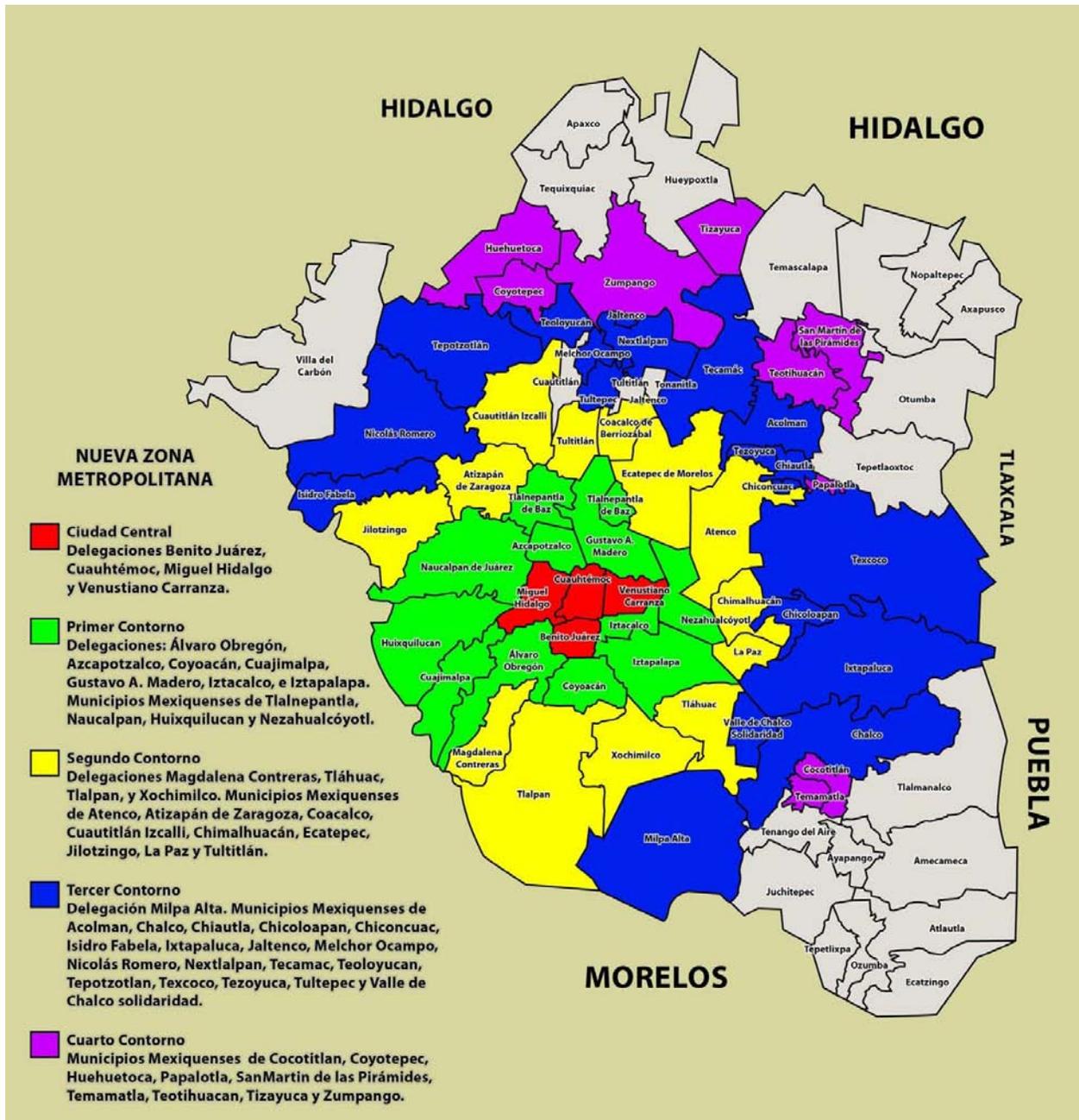
El tema de la concentración Industrial en México no es un tema nuevo, las investigaciones al respecto parten de trabajos hechos desde los años 80, en el cual se intenta comprender la nueva dinámica de establecimiento de las industrias en la zona centro del país en el periodo del “Milagro Mexicano”, que se da entre muchas otras cosas por la firma de tratados de comercios, la aglomeración de los principales centros de negocios y el otorgamiento de diversas oportunidades y/o beneficios empresariales. La concentración en la zona centro del país comenzó por generar crecimiento no solo en la Ciudad de México y el Estado de México, sino en los lugares conurbados a éstas, dando forma a la Zona Metropolitana del Valle de México (Figura 2.1) y a otras metrópolis localizadas en municipios y entidades específicas como el municipio de Toluca de Lerdo y Pachuca. El proceso de concentración en la región central del país comenzó a generar diversas dificultades, convirtiendo a la Ciudad de México en una de las ciudades más pobladas y contaminadas del mundo. Por lo que en los años 90 se genera un proceso “estimulado” o “generado” de reconcentración en algunas entidades sumamente concentradas y de forma simultánea a esto un proceso de desconcentración (Asuad, 2007).

De acuerdo al “Cuaderno estadístico y geográfico de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) 2013” publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la ZMVM está conformada por las 16 delegaciones la Ciudad de México (anteriormente Distrito Federal), 59 municipios del Estado de México y 1 municipio perteneciente al Estado de Hidalgo Tizayuca (Anexo A).

---

38 ArcView es el nivel de licencia de entrada de ArcGIS Desktop, en general es un sistema de información geográfica producido por Esri. ArcView se conoce actualmente como ArcGIS.

Figura 2-1 Composición geográfica de la Zona Metropolitana del Valle de México.

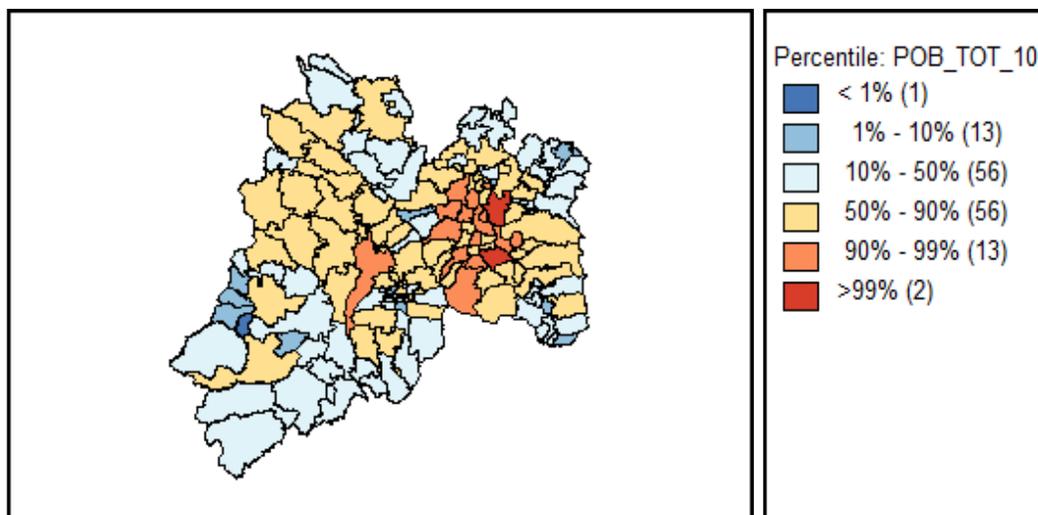


Fuente: [www2.inecc.gob.mx](http://www2.inecc.gob.mx)

Algunas técnicas de identificación de concentración en la zona céntrica del país utilizan variables como el Producto Interno Bruto, número de Población, y Generación de Valor Bruto. Actualmente la evidencia empírica de las investigaciones sobre la concentración industrial en la zona centro del país posee diversas técnicas de análisis espacial y cartográfico que permiten entender con facilidad la dinámica de aglomeración de las actividades económicas y de servicios.

En el Estado de México y la Ciudad de México existen dos Zonas Metropolitanas: ZMVM y la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT). De acuerdo al Consejo Nacional de Población (CONAPO) existen en el país alrededor de 56 Zonas Metropolitanas, siendo la Zona Centro el lugar donde se concentra el mayor número de zonas metropolitanas. La existencia de zonas metropolitanas se refleja en la concentración no solo de industrias y servicios sino de población, al respecto, cabe destacar que aproximadamente el 56 por ciento de la población nacional se encuentra concentrada en dichas zonas (CONAPO, 2010). La ZMVM concentra alrededor de 20'116,842 de habitantes, mientras que la ZMVT concentra 1'085, 000 de habitantes (Figura 2.2).

Figura 2-2 Concentración y Significancia Espacial de la Población en el Estado de México y la Ciudad de México.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, Censo Poblacional 2010, Marco Geoestadístico Nacional, Software Arcview 2008.

El mapa muestra la significancia espacial<sup>39</sup> de la variable Poblacional al 2010 en el Estado de México y en la Ciudad de México. Los colores fuertes representan los lugares con mayor significancia y/o concentración, de manera contraria a los colores claros que demuestran nula o menor significancia. Al lado de cada rango porcentual se puede observar el número de lugares que se encuentran dentro de ese rango. Dentro de los más fuertes y con mayor significancia encontramos a Iztapalapa y Ecatepec de Morelos, mientras que el municipio con menor significancia es Zacazonapan. Es clara la significancia espacial de la población en la zona norte de la Ciudad de México y parte del Estado de México.

Con respecto al mapa, la mayor cantidad de población se encuentra concentrada en los lugares que componen la ZMVM, en línea con los resultados del análisis descrito por CONAPO. Por lo tanto, Iztapalapa, Ecatepec de Morelos, Cuauhtémoc, Tlalpan, Álvaro Obregón, Gustavo A. Madero, Coyoacán, Atizapán de Zaragoza, Chimalhuacán, Toluca de Lerdo, Tultitlán, Nezahualcóyotl, Tlalnepantla de Baz, Naucalpan de Juárez y Cuautitlán Izcalli representan los lugares de la ZMVM con mayor número de población y, a su vez, con el mayor número de relaciones y dependencia entre ellas.

En cuanto a las actividades económicas, el Estado de México presenta el mayor número de Unidades Económicas de manufactura y servicios con el 11.4 por ciento del total nacional; mientras que la Ciudad de México concentra el 8.1 por ciento (Fuente: elaboración propia con datos del INEGI). En cuanto al Personal Ocupado de la Ciudad de México tiene el primer lugar con el 14.9 por ciento y el Estado de México el 9.4 por ciento del total nacional, demostrando la representatividad nacional que tienen las dos entidades.

Gran parte de las investigaciones realizadas sobre la concentración de la actividad económica en el espacio se han realizado a nivel estatal, metropolitano y megalopolitano, generando incógnitas sobre el tipo de relaciones que se dan a nivel desagregado (entre municipios y/o pequeñas regiones). Para Callejón y Costa (1996), el estudio de las relaciones económicas a nivel municipal permite identificar el tipo y los efectos de las externalidades espaciales, y así la dinámica de aglomeración. En el presente trabajo analizo la Concentración Económica

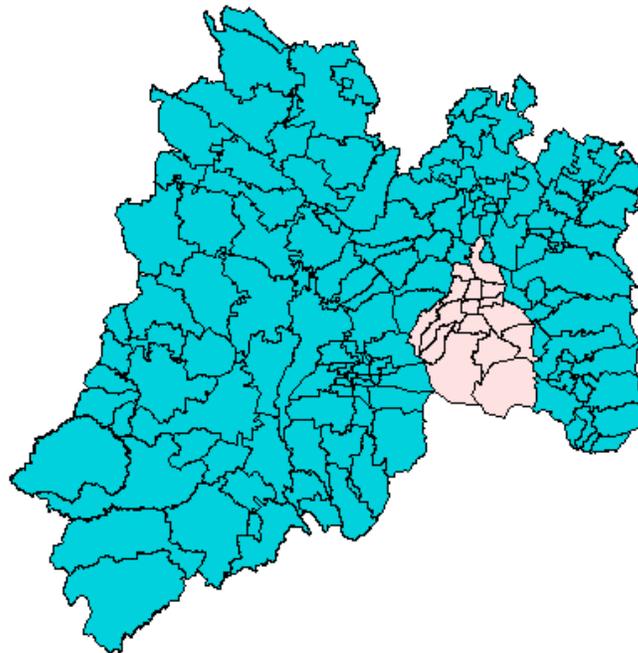
---

<sup>39</sup> Puede entenderse como significancia espacial a las relaciones y/o dependencia espacial de acuerdo a la variable medida.

Espacial (Asuad, 2007) y el efecto de las Externalidades Espaciales a partir de un análisis regional<sup>40</sup> de la Industria manufacturera de los municipios y delegaciones del Estado de México y la Ciudad de México (ZMVM) respectivamente, principalmente de las industrias Alimentaria y Química ya que presentan los niveles más altos niveles de producción en dichas entidades.

La base de cálculo del modelo utiliza los resultados de tres Censos Económicos de los años 1999, 2004 y 2009 y las estadísticas de tres Censos Poblacionales de los años 2000, 2005 y 2010 realizados por el INEGI. Cabe mencionar que se utiliza la información del conjunto de municipios que componen al Estado de México debido a que, para una correcta interpretación de los efectos de las externalidades, el modelo requiere del conjunto de lugares donde se evaluarán dichos efectos y los lugares conurbados a ésta (Figura 2-3).

Figura 2-3 Composición geográfica de la Zona de estudio.



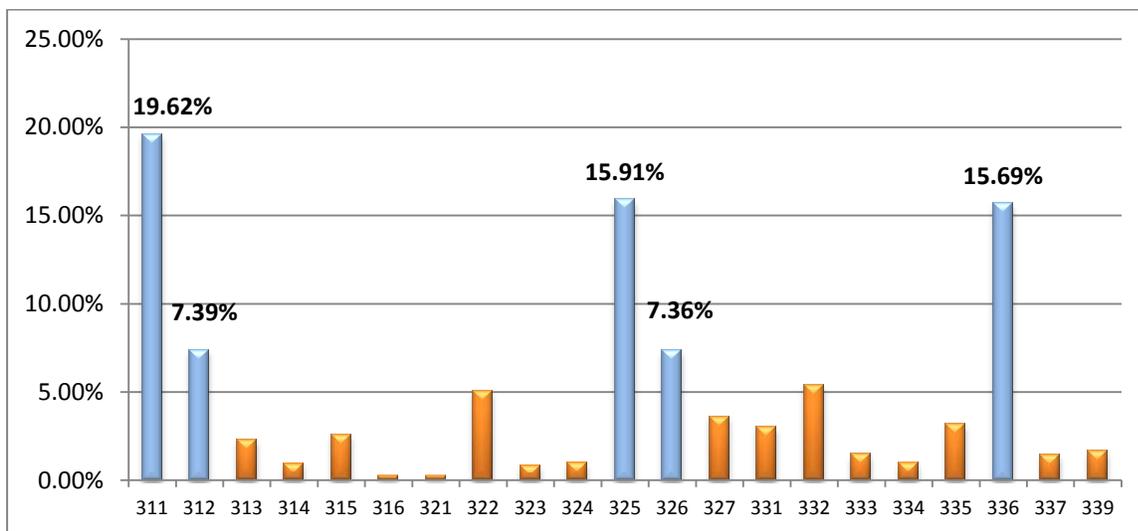
Fuente: Elaboración propia con datos del Marco Geoestadístico Nacional INEGI.

---

<sup>40</sup> Entenderemos al “análisis regional” como el análisis en el cual se utilizan técnicas de medición espacial y Econometría Espacial principalmente a través de diversos softwares que permiten la exploración y relación de las variables en el tiempo y el espacio. Los softwares TAREA, GEODA y ARCVIEW nos permitirán tratar la información estadística y geográfica.

Dicha Zona está compuesta por los municipios del Estado de México, las delegaciones de la Ciudad de México y el municipio de Tizayuca en el Estado de Hidalgo. La importancia de esta Zona y principalmente de la Industria Alimentaria y Química que se produce en esta Zona, se ve reflejada en la capacidad de generación de valor, concentración de empleo, urbanización y producción. En el caso del Estado de México podemos observar que la Industria Alimentaria, Química y la Fabricación de Equipo de Transporte encabezan las principales actividades producidas (Figura 2-4):

Figura 2-4 PIB de las Actividades Manufactureras del Estado de México en el 2009.

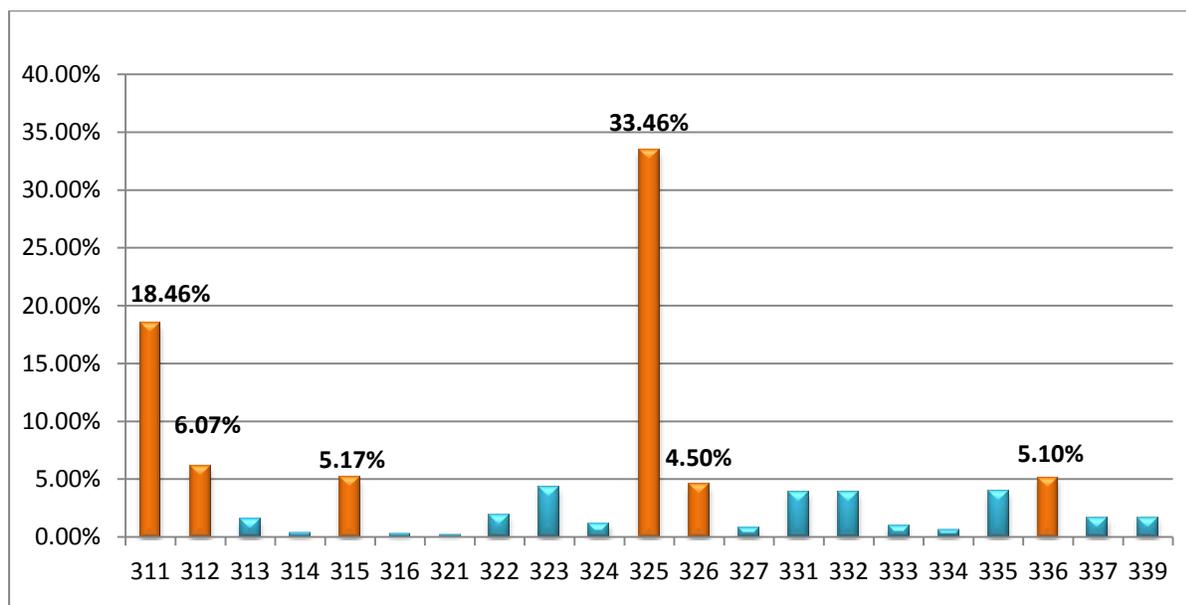


Fuente: Elaboración propia con datos del Marco Geoestadístico Nacional INEGI.

En el eje horizontal se muestran las claves de registro de las diversas actividades que componen el sector manufacturero (Anexo B)

Como se muestra en el Figura 2-4, la participación porcentual de la Industria Alimentaria (19.62%), la Industria Química (15.91%) y la Fabricación de Equipo de Transporte (15.69%), es mayor en comparación con las demás actividades producidas en el Estado. En el caso de la Ciudad de México la participación porcentual de las actividades manufactureras es la siguiente (Figura 2-5):

Figura 2-5 PIB de las Actividades Manufactureras de la Ciudad de México en el 2009.



Fuente: Elaboración propia con datos del Marco Geoestadístico Nacional INEGI.

Se puede observar que la Industria Alimentaria y Química encabezan la producción en la Ciudad de México con el 18.46% y 33.46% respectivamente.

Es imprescindible reconocer la importancia de la producción de la Industria Alimentaria y Química en la ZMVM, ya que se demuestra una dinámica intra o interindustrial en el espacio por el posible efecto de externalidades que intervienen en la aglomeración de dichas actividades (comportamiento inverso pero positivo), siendo la Industria Alimentaria la más representativa en el Estado de México, y la segunda más representativa en Ciudad de México, en el caso de Industria Química el lugar con mayor representatividad es la Ciudad de México seguido del Estado de México.

En el siguiente capítulo se describirán las herramientas que nos permitirán estimar los efectos que generan la aglomeración de la actividad en las condiciones espacio-temporales que se describieron en éste capítulo.

## 2.2. Herramientas de análisis de la concentración espacial: Mapas e Indicadores.

El producto obtenido al trabajar con la herramienta GeoDa son mapas e indicadores asociados con el análisis espacial, análisis de clúster y la significancia espacial, que en general permiten el estudio de la Concentración Económica-Espacial.

El programa realiza un análisis Ecométrico-Espacial y de vecindades, determinando la interacción de las entidades por las diferentes variables. La significancia espacial demuestra los efectos de desbordamiento positivos y también las entidades que se ven perjudicadas por el crecimiento de otras [“Teoría de los Polos de Crecimiento”, Perroux (1971), Boudeville (1972), Friedman(1975)]. Los resultados que ofrece el programa no solo permiten un análisis simple de estadísticas, sino que permite identificar las relaciones entre las variables distribuidas en el espacio. En virtud de esto, se necesita seguir una serie de pasos que construyen el proceso de análisis espacial.

El primer paso es la obtención de la “Matriz de Pesos Espaciales”, que es aquella que englobada a todas las variables que intento analizar geográficamente. Como menciona Pérez (2006) en “Econometría Espacial y Ciencia Regional”, la Matriz de Pesos Espaciales es:

*“Un instrumento que fusiona el hecho de la interdependencia y las relaciones multidireccionales son las matrices de pesos espaciales, de retardos o contactos, definida con la letra W (Por la palabra inglesa weight, peso) y representada de las siguiente forma:*

$$W = \begin{bmatrix} 0 & W_{12} & \dots & W_{1N} \\ W_{21} & 0 & \dots & W_{2N} \\ W_{N1} & W_{N2} & & 0 \end{bmatrix}$$

*Esta Matriz deberá ser simétrica, transpuesta y, por tanto, cuadrada, sus elementos  $W_{ij}$  representan la interdependencia que existe entre las regiones  $i$  y  $j$ , y serán no estocásticos y exógenos al modelo (Vaya y Moreno, 2000, p.23 y Anselin, 1999, p. 6).”*

El software elabora dicha matriz en un archivo con extensión **.gal** la cual contiene todas las relaciones de vecindad de los lugares analizados de la Zona. La forma en la que interpreta las relaciones espaciales de vecindad es de contigüidad o de forma “Queen” (Cuadro 2-1), referente a las ocho posibles vecindades que puede presentar una entidad (Sánchez, 2004). En virtud de esto, la Matriz de Pesos Espaciales nos permitirá entender las relaciones de vecindad entre los lugares que integran la Zona.

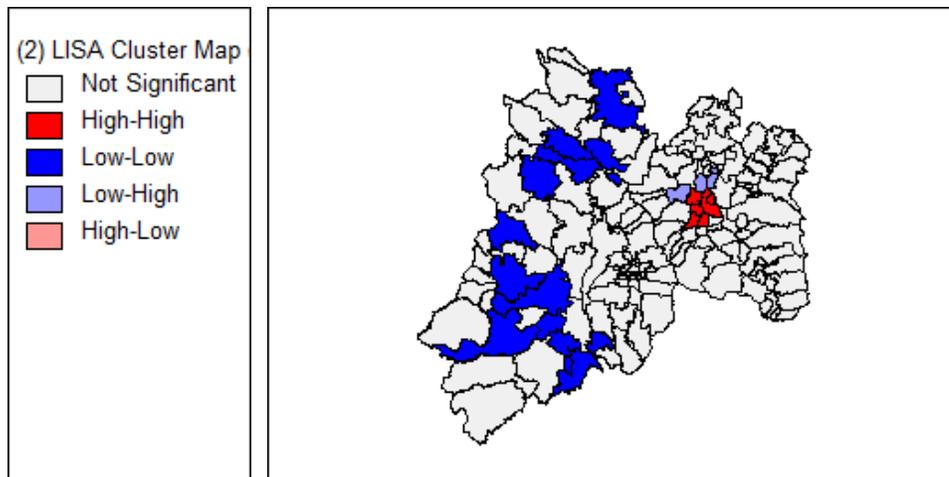
Cuadro 2-1 Matriz de Pesos Espaciales (Estructura “Queen”).

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Entidad Analizada</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>

Fuente: Elaboración propia.

Toda vez que se tiene claro, las relaciones de vecindad existentes entre los lugares que integran la Zona, es necesario incluir el análisis espacial de las variables, para esto la herramienta GeoDa nos ofrece varios elementos gráficos en los cuales se pueden analizar estas relaciones o significancia espacial. El ejemplo que muestro en seguida representa la significancia espacial de la variable “Producción Bruta Total” de la Industria Alimentaria en 1999 en la Zona estudiada:

Figura 2-6 Producción Bruta Total de la Industria Alimentaria en 1999.



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico del 99 de INEGI a través de GeoDa.

El estudio de las variables corresponde al tipo “LISA Univariado”, a través de dicho método se identifica en un mapa los “Clústers” potenciales. Los rangos presentes en la parte izquierda del mapa - resultado se muestran los rangos de significancia espacial entre cada uno de los lugares, la autocorrelación y los efectos de desbordamiento de la variable analizada.

El criterio “*High-High*” muestra la aglomeración determinada por las altas tasas de crecimiento y los efectos de desbordamiento, traducidos estos últimos como las conexiones que benefician no solo al lugar que está creciendo sino a otros lugares (vecinos o no). A este efecto de desbordamiento lo entendemos también como “Efecto Clúster”, en el cual la totalidad de la Zona analizada presenta un crecimiento de la variable medida.

Para el ejercicio anterior, las delegaciones Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Azcapotzalco y el municipio de Tlalnepantla presentan un efecto de desbordamiento de la variable, lo que significa que la producción de alimentos en estos lugares comparte un crecimiento positivo.

El criterio “*Low-Low*” implica un bajo desempeño de la variable en los lugares analizados pero manteniendo una relación con los vecinos. Esto quiere decir que para el ejercicio de la Figura 2-6, Ixtapan de la Sal, Jilotepec, Jocotitlán, San Felipe del Progreso, Atlacomulco, Almoloya de Alquirias, Morelos (municipio del Estado de México), Texcaltitlán, Valle de Bravo, Temascaltepec, Tejupilco, Villa de Allende y Zacualpan presentan un bajo desempeño en cuanto a la producción de alimentos, quizá por la lejanía que se tiene con los lugares que presentan una relación positiva.

El criterio “*Low-High*” representa un efecto negativo ya que implica el “decrecimiento” de un lugar por el crecimiento de otra, este criterio nos permite analizar los efectos de crecimiento desigual o polarizado entre los lugares. Para el Figura 2-6 los municipios de Coacalco de Berriozábal, Atizapán de Zaragoza y Tultitlán se ven reprimidos en cuanto a su crecimiento, debido a que algunos de los lugares conurbados a estos se encuentran dentro de la categoría *High-High* antes mencionadas.

De manera contraria al anterior, el criterio “*High-Low*” muestra a aquellos lugares que crecen no esencialmente a costa de otras, sino, porque dichos lugares cuentan con lo necesario para

producir o brindar un servicio. La mayor parte de estos lugares poseen negocios redondos o encadenamientos internos que permiten su crecimiento. Para el ejercicio anterior, la Zona no presenta ningún lugar con estas características. Esto permite comprobar la dependencia entre los diferentes municipios y delegaciones al producir.

Otro recurso de gran importancia dentro del análisis espacial es el “Índice de Moran”. Este indicador nos permite entender la significancia espacial de las variables en la Zona estudiada. El programa GeoDa genera el cálculo gráfico y cuantitativo de dicho indicador, utilizando un plano cartesiano representa la significancia espacial de cada lugar con respecto a la variable analizada, y a su vez, determina el valor de dicho indicador.

El Índice de Moran permite obtener una visión global de los procesos de interrelación espacial de las regiones (Anselin, 1996). Determina cuales son las regiones o entidades que contribuyen en mayor medida a la autocorrelación espacial global, identificando las concentraciones locales. Una de las ventajas de calcular este indicador radica en sus alcances, ya que nos permite analizar tanto las concentraciones globales y locales así como las localidades atípicas<sup>41</sup>.

De acuerdo con Anselin (2005) el gráfico de Moran incluye en el eje de las abscisas (x) la variable en cuestión, ya sea población, producción, salarios etc. En el eje de las ordenadas (y) incluye el valor medio de esa misma variable para el conjunto de lugares que comparten al menos una frontera en común con el lugar inicial. Los cuatro cuadrantes que componen el gráfico de Moran corresponden a los cuatro tipos de asociación espacial local posibles entre una región y sus vecinas (entiéndase entre cada lugar en el espacio analizado), y son las siguientes:

(AA) un lugar con “alta” variable (superior a la media) rodeada de lugares con la misma variable alta (Cuadrante I superior derecho);

(BA) un lugar con “baja” variable rodeada de regiones con la misma variable alta (Cuadrante II superior izquierdo);

---

<sup>41</sup> Entenderemos aquellas regiones o entidades “atípicas” como aquellas que se perjudican entre sí, demostrando comportamientos de crecimiento desequilibrados o polarizados. Como se muestra en el mapa de clúster los lugares dentro del criterio *High-Low* y *Low-High* representarían este tipo de zonas.

(BB) un lugar con “baja” variable rodeada de lugares con la misma variable baja (Cuadrante inferior izquierdo III);

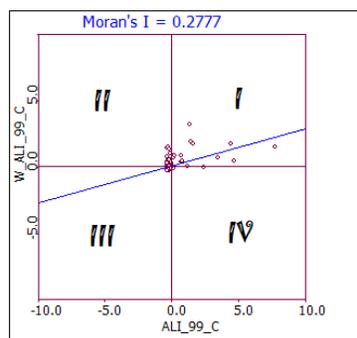
(AB) un lugar con “alta” variable rodeada de lugares con la misma variable baja (Cuadrante inferior derecho IV);

Los cuadrantes I y III corresponden a las formas positivas de autocorrelación espacial, mientras que los cuadrantes II y IV representan la autocorrelación espacial negativa (Anselin, 1996). Estos dos últimos casos se refieren a las localizaciones atípicas antes mencionadas.

La “Autocorrelación Espacial Global” está representada en el gráfico de Moran como la pendiente de la recta de regresión de la matriz de pesos espaciales sobre cada entidad (Anselin, 1996). Este valor es posible determinarlo en GeoDa y se encuentra en la parte superior coloreado de azul (Figura 2-7).

A continuación ejemplifico el gráfico de Moran con la distribución de lugares señalados como puntos en cada uno de los cuadrantes, demostrando las relaciones espaciales de acuerdo a cada cuadrante. Corresponde al ejemplo utilizado en el mapa de clúster anterior.

Figura 2-7 Ejemplo de Índice y Gráfico de Moran.



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico del 99 a través de GeoDa (Producción Bruta Total de la Industria Alimentaria).

Podemos observar que el valor del índice (valor de la pendiente) es positivo con 0.2777 unidades, esto significa que la distribución de los lugares se encuentra entre el cuadrante I y III, y por lo tanto, supone que la autocorrelación espacial global de la variable es positiva en la Zona.

De igual forma se puede identificar la “Autocorrelación Espacial Local”, representada por la serie de puntos que ejemplifican a los lugares distribuidos en el espacio. Para el presente trabajo únicamente tendremos en cuenta aquellos sitios que se distribuyen dentro del cuadrante I, ya que identifica aquellos lugares que mantienen una relación positiva entre sí, a través de niveles altos en la variable medida. Una vez entendido lo anterior, podemos interpretar que en la Figura 2-7 las delegaciones y municipios como Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Azcapotzalco, San Mateo Atenco, Lerma, Tepotzotlán, Toluca de Lerdo, Ecatepec de Morelos, Tlalnepantla de Baz, Naucalpan de Juárez y Cuautitlán Izcalli presentan autocorrelación espacial local positiva, esto puede interpretarse como la zona más productiva en cuanto a la industria de alimentos en el año 1999 y por lo tanto beneficiada entre sí.

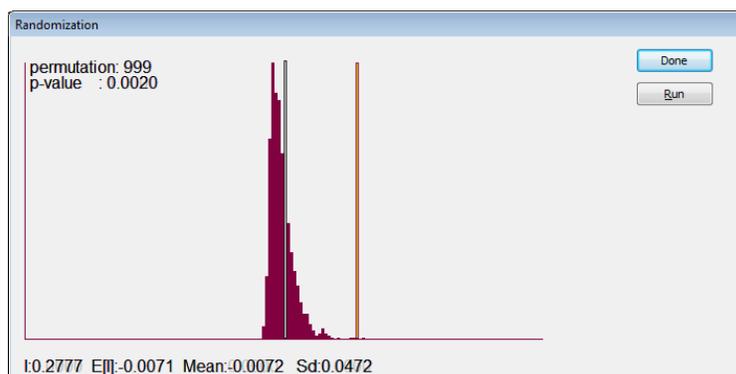
El mapa de clúster y el índice-gráfico de Moran son de gran importancia al momento de explicar la concentración espacial; en las dos herramientas podemos observar cuatro criterios de autocorrelación espacial parecidos, con la diferencia de que a través del valor del Índice de Moran podemos rechazar o no la hipótesis nula de “no autocorrelación espacial” que simultáneamente se analiza con el programa.

En complemento a lo anterior el programa GeoDa nos permite detallar el proceso de análisis espacial al aplicar a la variable un “proceso aleatorio”<sup>42</sup> a 999 permutaciones (significado cuantitativo del p-valor), determinar el valor de la media y el valor del estadístico, y graficar la distribución normal de las observaciones.

---

<sup>42</sup> Término utilizado en Econometría y Econometría Espacial que corresponde a los modelos de análisis aplicados a las variables para entender la autocorrelación entre los aspectos medidos y la distribución de las observaciones.

Figura 2-8 Proceso aleatorio de la Producción Bruta Total de la Industria Alimentaria en 1999.



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico del 99 a través de GeoDa.

Interpretando el ejemplo anterior podemos observar que la variable se distribuye de manera normal entre los lugares, ya que el resultado del p-valor se encuentra dentro del 5% de significancia:  $0.0020 < 0.05$  por lo que presenta autocorrelación espacial positiva, esto rechaza la hipótesis nula de no autocorrelación espacial, y por lo tanto, no se rechaza la hipótesis alternativa de autocorrelación espacial. Queda claro que la estimación del modelo para el análisis de la concentración económico – espacial es posible a través de herramientas como GeoDa y ArcView, ya que nos permite entender la aglomeración de la actividad económica y poblacional (esta última a través del Índice de Moran).

Una vez entendido el proceso a través del cual se analizará la concentración en la Zona, procedemos a plantear el modelo de medición de los efectos de las externalidades que propician dicha concentración. Este apartado deberías de mandarlo al capítulo donde te puse lo de lisa y analizar más mapas Al evaluar los efectos y/o entender los beneficios que actúan aglomerando la actividad económica y poblacional y que a su vez estimulan el crecimiento industrial-urbano, podremos reconocer el tipo de externalidad que actúa en la Zona y área de influencia.

### **2.3. Modelo de identificación de externalidades espaciales.**

Si se parte del supuesto de concentración en la Zona, nuestro principal objetivo se enfocará en entender el comportamiento de los beneficios que estimulan la aglomeración de la Industria en la Zona estudiada a través de lo que algunos autores denominan como la “actuación de las fuerzas” (Referencia directa a las Fuerzas Centrípetas y Centrifugas) en la Zona.

Para analizar las fuerzas que actúan en la Zona generando beneficios entre las industrias y, por lo tanto, la propia concentración económica e industrial, replico el modelo aplicado por Callejón y Costa en el documento titulado “Geografía de la producción. Incidencia de las externalidades en la localización de las actividades industriales en España” (Callejón y Costa, 1996) llevándolo al caso de la Ciudad de México y específicamente a la Zona denominada ZMVM.

Se analizará el comportamiento de los cinco principales subsectores manufactureros producidos en la Zona, correspondientes a la Industria Alimentaria, Industria Química, Fabricación de Equipo de Transporte, Industria de las Bebidas y el Tabaco e Industria del Plástico y del Hule como se consideró en apartados anteriores.

El modelo realizado por las autoras sigue la línea de investigación desarrollada por Henderson (1994 y Henderson et. Al. 1995), el cual define un modelo de localización industrial que incorpora la influencia de las externalidades. En los siguientes apartados incluyo el planteamiento y supuestos aplicados en dicha investigación<sup>43</sup>, ya que servirán para identificar y caracterizar las externalidades existentes en la ZMVM.

Comenzaremos por describir en palabras de las autoras los supuestos que determinan el modelo de externalidad, que toma como variable explicativa de la aglomeración urbana e industrial al empleo en determinado sector de la siguiente forma: el empleo actual de un

---

<sup>43</sup> Cabe señalar, que se toma el texto original del autor con la intención de respetar la línea analítica de dicha investigación, únicamente se sustituyen las variables necesarias para el presente análisis.

sector<sup>44</sup> en la localización  $i$  ( $E_{it}$ ), es una función de las condiciones históricas y de las condiciones actuales del mercado. El nivel de empleo de equilibrio de un sector dado en una localización<sup>45</sup>  $i$  estará determinado por la igualación de la “Tasa de Salario Local” del sector con el valor de la “Productividad Marginal del Trabajo”. Es decir, si la producción del sector es  $A_{it}(\cdot) F(E_{it}; \dots)$  siendo  $E_{it}$  el empleo del sector en la localización  $i$  en el tiempo  $t$ , la “Tasa de Salario de equilibrio” ( $SAL_{it}$ ) estará dada por  $A_{it}(\cdot) F'(E_{it}; \dots) P_{it}$ , en el cual, el término  $A_{it}$  es el parámetro de eficiencia que representa el nivel de la tecnología del sector en el momento  $t$ . El precio del *output*<sup>46</sup>  $P_{it}$  está dado por la función inversa de demanda del sector  $P_{it}(\cdot) = P(E_{it}, CM_{it})$ .

Se suele suponer que el precio se mueve inversamente al nivel de producción local (representado por  $E_{it}$ ), y que en las condiciones de mercado local ( $CM_{it}$ ) se incluyen características tales como el grado de accesibilidad a mercados relevantes, el grado de diversidad económica ( $D_{it}$ ) y el nivel de demanda local hacia el sector (Herzog y Schlottan, 1991).

En los argumentos de  $A_{it}(\cdot)$  aparecen variables representativas de las externalidades estáticas y dinámicas (antes descritas) que afectan al sector, las primeras se relacionan con el tamaño corriente del sector ( $E_{it}$ ), y la diversidad del entorno ( $D_{it}$ ), y las segundas con aspectos históricos tales como el tamaño del sector en el pasado ( $E_{io}$ ) y el grado de especialización local en el sector ( $S_{io}$ ).

Algunos estudios han señalado que la especialización constituye un mejor indicador de la intensidad de flujos de información entre las empresas que el tamaño del sector. Mientras que la variable de diversidad pretende identificar las externalidades tipo Jacobs; la especialización y los niveles de empleo propio en el pasado pueden capturar mejor las externalidades tipo MAR.

---

<sup>44</sup> En el presente análisis trataremos al “sector” como al “subsector” manufacturero correspondiente. Esto debido a la recomendación que hacen Callejón y Costa (1996) de utilizar datos al mayor nivel desagregado posible, ya que brinda un mejor detalle de los efectos de las externalidades (Mencionado también en Viladecans M., Elisabet 2001/2).

<sup>45</sup> Refiriéndonos a cada lugar, delegación o municipio dentro de la ZMVM.

<sup>46</sup> Término inglés que hace referencia al producto final.

En definitiva se tendrá que  $A_{it}=A(E_{it}, D_{it}, E_{io}, S_{io}, \dots)$ . Sustituyendo  $A_{it}(\cdot)$  y  $P_{it}(\cdot)$  en la expresión de los salarios, se obtiene una ecuación que según su expresión reducida sería:

$$E_{it} = E(E_{io}, S_{io}, D_{it}, E_{it}, \dots)$$

Para que el modelo sea consistente y conducente a un equilibrio se adoptan algunas hipótesis usuales y poco restrictivas, suponiendo que la Productividad Marginal del factor trabajo es decreciente, y que el signo de  $\left[\frac{\delta E_{it}}{\delta E_{io}}\right]$  es igual al signo de  $\left[\frac{\delta A_{it}(\cdot)}{\delta E_{io}}\right]$ , al cumplirse esta condición para el resto de argumentos de  $A_{it}(\cdot)$ .

Por ejemplo, si las externalidades MAR son significativas, un aumento en  $S_{io}$  aumentaría la Productividad del Trabajo y, a igualdad del salario influiría positivamente en el empleo del sector en la localización  $i$ . La estimación del modelo constituye para el criterio de las autoras una especificación simplificada al máximo del modelo teórico de Henderson (Callejón y Costa, 1996).

De esta forma las autoras presentan el modelo teórico aplicado para España y para el presente ejercicio, la comprobación del modelo teórico se realizará con base en los datos de los Censos Económicos 2004 y 2009<sup>47</sup> de los subsectores manufactureros detallados anteriormente, correspondientes a la Zona determinada como ZMVM. Por lo tanto, la ecuación a estimar para cada subsector sería la siguiente:

$$LE2009i = B_0 + B_1 LE2004i + B_2 ESPi + B_3 HERFi + B_4 LOTRi + B_5 LSALi + B_6 ME + B_7 MC + v_i$$

Donde la variable dependiente  $LE2009i$  representa el logaritmo del empleo (el cual quedará determinado como el logaritmo natural del "Personal Ocupado Total" por subsector publicado por el INEGI) de un subsector de cada municipio y delegación de la Zona estudiada. Mientras que las variables explicativas son las siguientes<sup>48</sup>:

<sup>47</sup> Se tomaron los censos correspondientes a estos años debido a que se cuenta con mayor disponibilidad de datos en las variables (a niveles desagregados) y son los dos censos actuales correspondientes a los tiempos de realización del presente trabajo.

<sup>48</sup> Véase el Anexo C.

LE2004i: referente al logaritmo del empleo del subsector en el territorio i en el 2004. Representa el logaritmo natural<sup>49</sup> del empleo de cada una de las delegaciones y municipios de la Zona.

ESP2004i: índice de especialización del subsector en el territorio i. Surge del cociente del empleo en el subsector en cada municipio o delegación sobre el empleo total de la industria en la Zona en el 2004.

LOTRi: logaritmo del empleo industrial en el resto de sectores en el 2009. Surge del logaritmo de la diferencia de la sumatoria del empleo de los subsectores analizados por municipio y delegación menos los valores totales manufactureros de cada municipio y delegación del 2009:

$$Ln = [(\sum Ni \text{ 5 Sectores al 2009}) - (NTi \text{ Manufacturero al 2009})]$$

HERFli: índice de no-diversidad o índice de concentración de Hirschman-Herfindhal del resto de subsectores industriales en el territorio i en el 2009<sup>50</sup>. Surge del cociente del empleo en cada municipio y delegación al 2009 sobre el total del empleo de la misma industria en la Zona al 2009.

LSALi: logaritmo del salario medio en el conjunto de la industria de la Zona en estudio i. Cociente entre los “Costos Laborales Totales” (representados por las “Remuneraciones” Ver Glosario) y el empleo industrial total de cada sector en el 2009.

ME: variable ficticia que engloba a los municipios y/o delegaciones considerados emergentes. Se han considerado emergentes los municipios y/o delegaciones que en el año 2004 tenían un

---

<sup>49</sup> El “Logaritmo Natural” corresponde a la función inversa de la función exponencial, y tiene como base el número 2,718281828... representado con la letra e. El logaritmo natural nos permite entender de manera gráfica la pendiente de una curva, al linealizar las funciones exponenciales esto puede ser particularmente útil para los cálculos de regresión lineal, de igual forma permite convertir parámetros en porcentajes (En Econometría, la estimación del parámetro  $\beta$  de una regresión que incorpore el crecimiento, nos indica el porcentaje de incremento marginal) y/o elasticidades. Fuente: <http://www.ugr.es/~montero/matematicas/logaritmos.pdf>

<sup>50</sup> El índice de Hirschman-Herfindhal se define en este contexto para un subsector cualquiera j como:

$$HERFlij = \sum_{k \neq j} S_{ik}^2$$

Siendo S la participación del subsector k en el empleo industrial total en la región en estudio i. (Callejón y Costa, 1996). El índice de Herfindahl Hirschmann (HHI) es una medida de la concentración económica en un mercado. A más alto el índice, más concentrado y menos competitivo es el mercado. El índice HHI toma valores dentro del rango 1 y 10.000. Siendo 1, el nivel en el cual no hay concentración absoluta y 10.000 el nivel donde hay monopolio. Parámetros de lectura:

- El índice HHI bajo 1.500 indica un mercado no concentrado.
- Un índice HHI entre 1.500 y 2.500 indica un mercado moderadamente concentrado.
- Un índice HHI encima 2.500 indica un mercado altamente concentrado.

PIB per cápita inferior a la media regional y en el periodo 2004-2009 han experimentado un crecimiento del PIB per cápita superior a la media regional.

MC: variable ficticia que representa a los municipios y/o delegaciones consolidados. Son lugares consolidados aquellos que en el año 2004 tenían un PIB per cápita superior a la media regional y en el periodo 2004-2009 han experimentado un crecimiento del PIB per cápita superior a la media regional.<sup>51</sup>

El modelo estimado utiliza dos tipos de variables explicativas correspondientes a las condiciones históricas y a las condiciones actuales del entorno. Las condiciones históricas se miden por el empleo en la propia industria en el 2004. Las condiciones actuales del subsector son recogidas por el índice de concentración o no-diversidad, por el empleo en otros subsectores y por el salario. El salario aparece como una variable representativa del nivel local de los “costos” independientemente del subsector.

De igual forma como lo señalan las autoras, la insuficiencia de datos impide utilizar las “Tasas de Salarios” específicas de cada subsector, por lo tanto, se espera que el coeficiente de esta variable muestre signo negativo.

La medición de las externalidades tipo Jacobs se realiza con la introducción del índice Hirschman-Herfindhal de no-diversidad en el resto de subsectores. No obstante este índice también podría vincular efectos de *linkage* representativos de la demanda local generada en el resto de subsectores, por lo tanto, un signo negativo indicaría la presencia de efectos Jacobs.

El empleo en el resto de subsectores aparece en este modelo como una variable representativa del tamaño del mercado local. Cabe esperar un coeficiente con signo positivo en la hipótesis de que el tamaño del resto de subsectores influye positivamente en la demanda del propio subsector analizado. Se asume que dicha variable no captura o analiza los efectos de *Spillovers* de información procedentes de otros subsectores. Cuanto mayor sea el

---

<sup>51</sup> Todos los datos utilizados pertenecientes a los respectivos Censos Económicos elaborados por el INEGI fueron deflactados con base al año 2008.

empleo en otro subsectores, mayor probabilidad existe que estos *Spillovers* sean grandes y diversificados (Callejón y Costa, 1996).

Para representar las condiciones del mercado, las autoras optan por definir dos tipos de territorios que definen a las variables ficticias “ME” (Municipios Emergente) y “MC” (Municipios Consolidados). Quedan como territorios de referencia el conjunto restante de municipios y/o delegaciones menos dinámicos o más estancados. El signo esperado de los coeficientes de ambas variables es positivo.

Cabe señalar, que el papel de las externalidades dinámicas en el modelo se infiere a través del impacto del nivel y especialización históricos de la propia industria sobre el empleo actual. Suponiendo que tal impacto no refleja la existencia de efectos estáticos o *linkages*, ya que las empresas actuales no pueden comprar o vender a empresas del pasado, sino que reflejan la importancia de las externalidades dinámicas asociadas a *Spillovers* de información.<sup>52</sup>

Siguiendo la línea de investigación planteado por Henderson (1995), se explican las dos variables históricas integradas relativas a la importancia del subsector en el pasado, estas son: el tamaño del subsector y su grado de especialización territorial. Las autoras argumentan que esto es favorable hacerlo ya que *“la variable de nivel podría estar capturando, no solamente las externalidades dinámicas, sino otros efectos territoriales invariantes en el tiempo. En cambio la especialización podría representar algo distinto. Quizás podría estar relacionada con la facilidad [subrayan] de establecimiento de flujos de información sobre la calidad de los mismos. Por otra parte, la especialización de un territorio en uno o pocos sectores quizás daría lugar a una acumulación de conocimientos de tipo diferente de los que se desprenderían de un entorno más difuso”* (Callejón y Costa, 1996).

De igual forma aclaran el porqué de la estructura de la ecuación y específicamente justifican la utilización del anteriormente descrito índice de especialización, ya que mencionan que no introdujeron más variables que complementarían el análisis de especialización, por que realizaron diversas pruebas preliminares con otras ecuaciones que contenían otras medidas

---

<sup>52</sup> Las autoras comentan que los sistemas de difusión de información entre empresas consumen tiempo en formarse y madurar lo que justifica que sea la concentración de ayer la que determina las ventajas de hoy (Callejón y Costa, 1996).

como “Dotación Provincial de Capital Humano”, “Dotación Provincial de infraestructuras” e “Índices de presencia de servicios Avanzados” y ninguna de estas variables resulto ser significativa al modelo. Para este análisis no demuestro dichas variables.

La estimación de los datos realizada por las autoras fue a través de “mínimos cuadrados ordinarios” (MCO) ya que dicho modelo demuestra únicamente las relaciones espaciales dadas en la Zona analizada. Sin embargo, el presente análisis se realizó a través de la herramienta econométrica Geoda (antes definido) ya que permite implementar regresiones a las variables e identificar las variables dependientes e independientes a través de tres tipos de procesos conocidos como: Regresión Clásica, Rezago Espacial y Regresión en el Error y así demostrar relaciones más complejas, sin omitir la gama de ejercicios que nos permite realizar a través de mapas e indicadores resultado.

Dichos procesos corrigen los problemas de normalidad de los errores, la significancia espacial entre los individuos y la autocorrelación. Cabe destacar, que el objetivo que intento alcanzar con este modelo, es entender el efecto o fuerza que concentra la actividad industrial y específicamente a la Industria Alimentaria y Química en la Zona para así rechazar la hipótesis o supuesto de no autocorrelación espacial y a su vez aceptar la existencia de efectos de externalidades tipo Jacobs.

Una de las ventajas de realizar dicho análisis a través del programa GeoDa radica en “correr”<sup>53</sup> el modelo de cada subsector no solo de la forma “Clásica” o para entenderlo mejor, a través de mínimos cuadrados ordinarios, sino, aplicar pruebas de “Coeficientes Fijos y Aleatorios” y sobre todo realizar un análisis espacial de las variables a través de la “Matriz de Pesos Espaciales” que se realiza de manera automática con dicha herramienta.

---

<sup>53</sup> Viene de la palabra inglesa “Run” se utiliza principalmente en Econometría y hace referencia a la realización o aplicación del modelo con ayuda de algún programa.

## **Capítulo 3 Resultados de la aplicación del Modelo de Concentración Económica y Externalidad Espacial en la ZMVM.**

### **Introducción.**

Anteriormente se describieron los modelos y estimación que permitirán analizar el comportamiento de la concentración espacial de la actividad económico-industrial y los efectos de las externalidades que la aglomeran. En el presente capítulo se expondrán los resultados de la implementación de cada modelo.

El primer apartado incluye los resultados obtenidos a través del programa GeoDa que tratan de responder a las incógnitas de ¿Cuál es el comportamiento y forma de la Concentración Económica-Espacial en la ZMVM? La fuente de información proviene de tres Censos Económicos de los años 2000, 2005 y 2010, y de tres Censos Económicos de los años 1999, 2004 y 2009 todos realizados y publicados por el INEGI a través de su página WEB. Todas las variables fueron deflactadas con respecto al año 2008. Los resultados del análisis de la concentración que se presentarán a continuación hacen énfasis en la Industria Alimentaria y Química.

Las variables analizadas para cada subsector fueron la Población Total, las Unidades Económicas, la Formación Bruta de Capital Fijo, los Insumos Totales y/o Consumo Intermedio, la Producción Bruta Total, el Personal Ocupado Total, las Remuneraciones Totales y el Valor Agregado Censal Bruto<sup>54</sup>. Los resultados se presentan de la siguiente forma:

1. Los resultados se presentan por subsector.
2. Cada subsector muestra los resultados de las ocho variables de forma histórica (Censos Económicos 2000, 2005 y 2010), con la finalidad de realizar una comparación y así entender el comportamiento de la variable a través del tiempo.

---

<sup>54</sup> Al final añadimos un Glosario con las definiciones de los principales conceptos utilizados en la investigación. Todas a miles de pesos Fuente: INEGI.

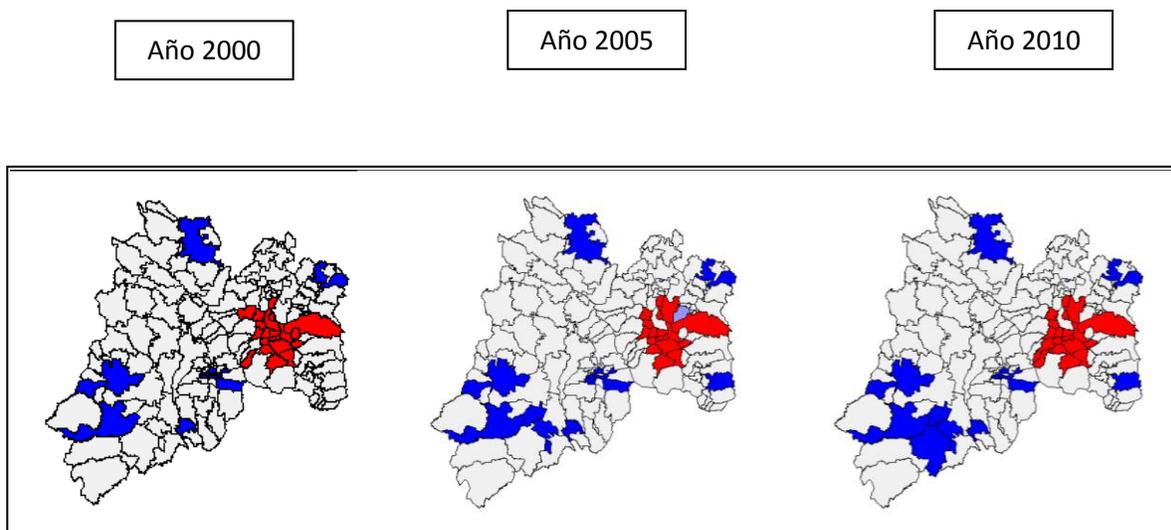
3. En cada apartado, además de interpretar los mapas, gráficos, tablas y demás recursos descriptivos, muestro las relaciones entre variables y planteo las conclusiones particulares en relación al análisis de concentración.

Antes de presentar los resultados por subsector analizaremos la situación de la Industria Manufacturera Total en la Zona estudiada, conforme a las observaciones anteriores.

### 3.1. Población en la ZMVM.

El sector manufacturero ha sido uno de los principales generadores de producción en el país, compitiendo principalmente con los servicios financieros. Este sector engloba diversas actividades primordiales para el desarrollo de la población, alimentos, químicos, cementos, bebidas, transporte, maquinaria y equipo, entre otros. Esto genera estímulos para la concentración de diversas actividades y de la propia población. Para el caso de la Zona intergada por el Estado de México y la Ciudad de México la concentración de la población ha presentado el siguiente comportamiento (Figura 3-1).

Figura 3-1 Análisis espacio-temporal de la población total en la ZMVM.



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Poblacional del 00, 05 y 10 de INEGI a través de GeoDa.

Como se puede observar la concentración poblacional siempre se ha dado en el área más urbanizada de la Zona estudiada, integrada por el área norte de la Ciudad de México y la zona conurbada de esta. La significancia espacial presentada en lugares como Texcoco, Coacalco de Berriozábal, Venustiano Carranza, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Xochimilco, Tláhuac, La Magdalena Contreras, Iztapalapa, Iztacalco, Gustavo A. Madero, Coyoacán, Azcapotzalco, Atizapán de Zaragoza, Chimalhuacán, La Paz, Nezahualcóyotl y Tlalnepantla de Baz, presentan autocorrelación espacial positiva (criterios High-High color rojo), demostrando así crecimiento positivo y/o estimulado en la Zona. De igual forma podemos observar como la mayor parte de las zonas que presentan significancia contraria (Criterio *Low-Low* color azul) se distribuyen en los alrededores de la zona de color rojo de manera aleatoria y representan aquellos lugares menos urbanizados o con grandes extensiones de territorio rural, en el ejemplo anterior: Almoloya del Río, Ixtapan de la Sal, Sultepec, Jilotepec, Axapusco, San Antonio de la Isla, Oztoloapan, Amecameca, Almoloya de Alquirias, Texcaltitlán, Valle de Bravo, Tianguistenco y Tejupilco. Cabe destacar, que este criterio se presenta en los mismos lugares en gran parte las variables analizadas para la determinación de los efectos de las externalidades espaciales.

Como comentaba Asuad (2007) en su tesis doctoral la población se aglomera entorno a aquellos sitios con relevancia económica, urbana y poblacional a nivel nacional, en zonas urbanizadas, áreas metropolitanas, zonas industrializadas y lugares con una amplia gama de servicios. Analizar cuál de estos factores estimula la concentración poblacional nos adentra en un debate complejo fundamental de la Economía Regional, tornándose en situaciones filosóficas de causalidad, por lo tanto, entenderemos que la concentración poblacional, la urbanización y el establecimiento de las industrias mantienen una relación positiva<sup>55</sup>, como se muestra en la zona de criterio *High-High* del mapa anterior.

---

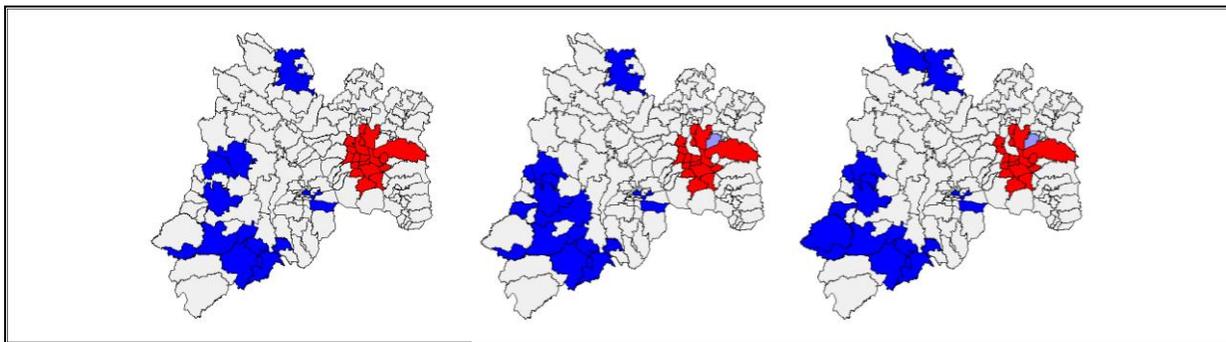
<sup>55</sup> Interpretado como la autocorrelación positiva que tienen las entidades en relación a la Población Total en la zona. Criterio High-High. Véase Capítulo 2.

### 3.2. Sector Manufacturero-Industria Alimentaria en la ZMVM.

La Industria Alimentaria es la principal industria producida en el Estado de México y la segunda más producida en la Ciudad de México<sup>56</sup>, esto demuestra primordialmente el abasto que tiene la Zona respecto a productos primarios de consumo. En algunos casos existen municipios o regiones que dependen de otras para satisfacer las necesidades de productos de consumo o servicios a su población, esto de acuerdo con la línea de investigación demostrada por Asuad (2007), en la cual se afirma que el crecimiento de la industria en la zona céntrica del país ha pasado por dos procesos, uno de “Desconcentración” y otro de “Reconcentración” en un lapso temporal aproximado de diez años.

Para analizar el comportamiento del establecimiento de las industrias en la Zona, revisare inicialmente el número de Unidades Económicas, mismo que está integrado por toda la gama de pequeñas, medianas y grandes empresas (Figura 3-2).

Figura 3-2 Análisis espacio-temporal del número de Unidades Económicas en la ZMVM.



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico de 99, 04 y 09 de INEGI a través de GeoDa.

Uno de los problemas que presento al analizar dicha variable es la escasez de datos a nivel desagregado ya que INEGI respeta los acuerdos de confidencialidad con las empresas. El criterio que se tomó para todos los casos en los que no se obtuvo información al respecto consistió en asignar el valor de cero en dichos casos asumiendo el riesgo alteración de los resultados deseados, sin embargo muchos de los lugares que cuentan con departamentos

<sup>56</sup> Véase Capítulo 2.

estadísticos actualizados resultan ser aquellos en los que más se presenta la incidencia de actividad económica-industrial.

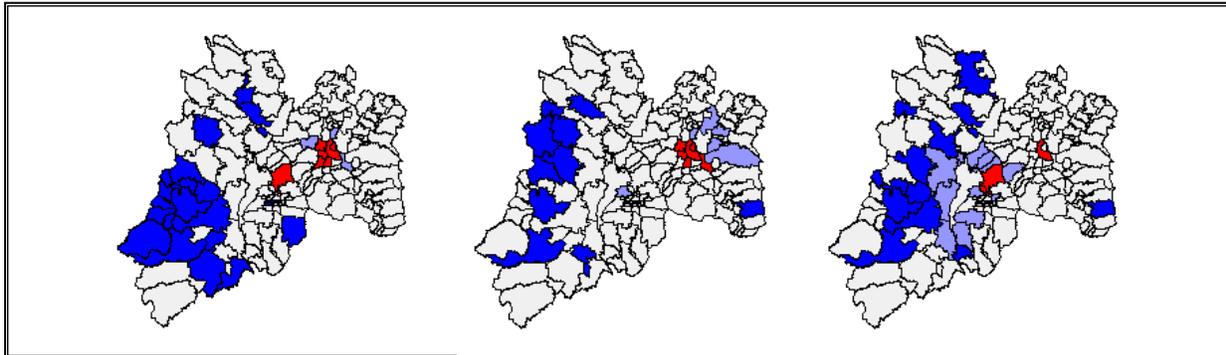
Como se comentó en la variable anterior, el comportamiento de aglomeración de la población es el mismo en el cual se establece el mayor número de industrias. Lugares como Venustiano Carranza, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Xochimilco, Tláhuac, Iztapalapa, Iztacalco, Gustavo A. Madero, Coyoacán, Azcapotzalco, Coacalco de Berriozábal, Chimalhuacán, Texcoco, La Paz, Nezahualcóyotl, Ecatepec de Morelos y Tlalnepantla de Baz integran los lugares con la mayor significancia espacial y por tanto presentan autocorrelación positiva entre ellas, demostrando crecimiento estimulado en toda la zona. En cuanto a los lugares *Low-Low* que demuestran un bajo desempeño o en este caso número de Unidades Económicas presenta un aumento evidente a través del tiempo. Esto indica el poco desempeño en cuanto a generación y/o establecimiento de nuevas empresas alimentarias en los lugares como Ixtapan de la Sal, Sultepec, Jilotepec, Almoloya de Alquiarias, Texcaltitlán, Valle de Bravo, Tianguistenco, Tejupilco, Villa de Allende, Villa Victoria y Zacualpan, y a su vez esta tendencia integra a lugares cercanos como Otzoloapan, Donato Guerra, Aculco y Lluvianos. De la misma forma lugares Atenco y Jaltenco se ven socavados por el crecimiento de sus vecinos, teniendo claro los efectos de Reconcentración en el lugar y la aplicación de algunos supuestos de la teoría de los Polos de Desarrollo.

En Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Toluca de Lerdo, Nezahualcóyotl y Ecatepec de Morelos en los tres años (1999, 2004, 2009) se puede observar significancia espacial, autocorrelación espacial global positiva y autocorrelación espacial local positiva, demostrando ser los lugares con mayor cantidad de Unidades Económicas registradas. Cabe destacar, la importancia del municipio de Ecatepec de Morelos por el número de población que concentra, siendo uno de los municipios más poblados a nivel estatal y nacional, y tomando en cuenta la conclusión anterior se relaciona directamente con el número de unidades económicas registradas en el lugar.

En cuanto a la Formación Bruta de Capital Fijo, la significancia espacial de los lugares que componen la zona se reduce a través del tiempo debido a que el p-valor arrojado para cada

año censal aumenta siendo 0.0030 para 1999, 0.0290 para el 2004 y el 2009, cabe señalar, que ninguno se encuentra fuera de un rango considerable (5%). Esto se ejemplifica de mejor forma a través del siguiente mapa (Figura 3-3).

Figura 3-3 Análisis espacio-temporal de la Formación Bruta de Capital Fijo en la en la ZMVM.



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico del 99, 04 y 09 de INEGI a través de GeoDa.

Se puede observar la disminución de la significancia espacial por la pérdida de lugares que presentan significancia espacial positiva, recordemos que los valores que puede presentar son positivos o negativos dependiendo el valor que tome la pendiente, en el ejercicio anterior es evidente la tendencia negativa en cuanto a la formación bruta de capital fijo, esto hace referencia a la falta o nula compra de maquinaria y equipo nueva y/o al mantenimiento constante de la ya existente. Al analizar los resultados podemos interpretar lo siguiente: las zonas que se encuentran dentro del criterio *Low-Low* (azul oscuro) y *Low-High* (azul claro) demuestran bajo desempeño de la variable, esto puede deberse por la depreciación de la maquinaria y equipo y/o representa un nivel tecnológico muy bajo (rezago tecnológico) o en proceso de actualización por la falta de inversión en capital fijo; los lugares que integran esta región es Amanalco, Ixtapan de la Sal, Jilotepec, Ixtláhuaca, Amecameca, Morelos, Valle de Bravo, Temascaltepec, Tejupilco, Donato Guerra, El Oro, Villa Victoria, Capulhuac, Coatepec Harinas, Oztolotepec, Metepec, Almoloya de Juárez, Tenango del Valle, Temoaya, Huixquilucan, Zinacatepec, Villa Guerrero y Xonacatlán.

En contraste, los lugares o zonas que podrían considerarse con niveles considerables en cuanto a la actualización de maquinaria y equipo para la producción de alimentos o que tienen las posibilidades de actualizarlo, históricamente han cambiado de la siguiente manera

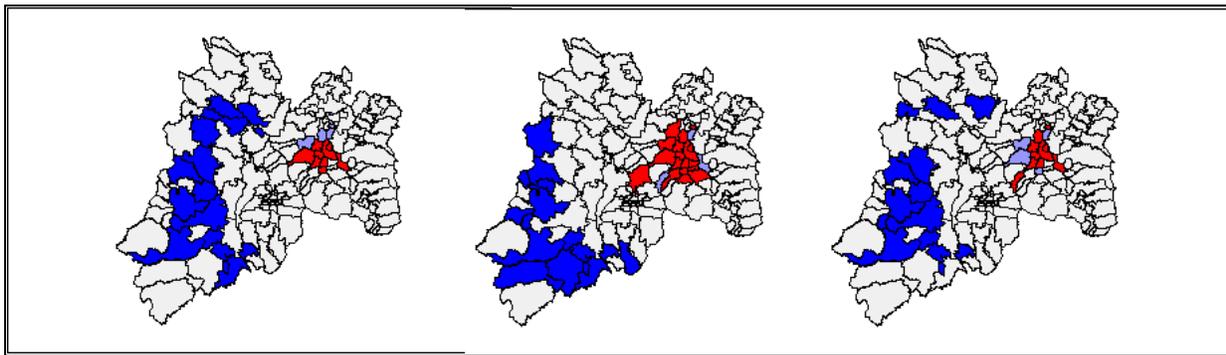
en 1999 Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Azcapotzalco, Lerma y Tlalnepantla de Baz, en el 2004 Cuauhtémoc, Gustavo a Madero, Azcapotzalco, Nezahualcóyotl, Tlalnepantla de Baz y finalmente en el 2009 Gustavo A. Madero, San Mateo Atenco y Lerma. Por lo tanto, puedo afirmar que la mayor parte de estos lugares presenta autocorrelación espacial local, demostrando una relación positiva en cuanto a su crecimiento por su representatividad productiva y/o generadora. A su vez, la delegación Gustavo A. Madero demuestra su representatividad a través del tiempo, dicha delegación se coloca en segundo lugar en cuanto al lugar que concentra el mayor número de industrias alimentarias en la Ciudad de México (INEGI, Censo Económico 2009). La delegación Azcapotzalco concentra y produce la mayor cantidad de alimentos para la Ciudad de México (INEGI, Censo Económico 2009). Un efecto de esto se observa por la presencia de una gran variedad de “mercados”, “tianguis” y un gran número de centros de comercialización en el lugar, aunque estas actividades no están directamente relacionadas con la producción de los alimentos, los encadenamientos productivos (positivos)<sup>57</sup> con las empresas productoras aglomeran este tipo de actividades y servicios.

En cuanto a los Insumos Finales o Consumo Intermedio del subsector alimentario se puede observar la presencia de encadenamientos productivos en la Zona (Figura 3-4). Esta variable nos permite entender gran parte de las relaciones evidentes generadas en la Zona estudiada debido a la naturaleza del concepto, ya que los procesos de etiquetado, empaquetado, refrigeración, comercialización, promoción, almacenamiento, etc. representan los vínculos y por lo tanto las relaciones entre las diversas ramas productivas y de servicios. Dentro de la línea de análisis del presente trabajo los resultados de dicha variable identifican en primera instancia, los lugares de la zona que pueden verse beneficiados por externalidades positivas tipo Jacobs.

---

<sup>57</sup> Encadenamiento productivo...“El concepto de encadenamiento debe ser entendido como una relación de largo plazo que establecen unidades empresariales con el propósito de obtener beneficios conjuntos, de allí que el interés de las políticas públicas por promoverlos, debe sustentarse en los beneficios económicos sociales que se derivan y no en el encadenamiento per sé...puede definirse en términos generales como el conjunto de actividades involucradas en el diseño, la producción y el mercadeo de un producto o servicio.” Ricardo Matarrita, Undécimo Informe sobre el Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Encadenamientos y Exportaciones.

Figura 3-4 Análisis espacio-temporal del Consumo Intermedio en la ZMVM.



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico del 99, 04 y 09 de INEGI a través de GeoDa.

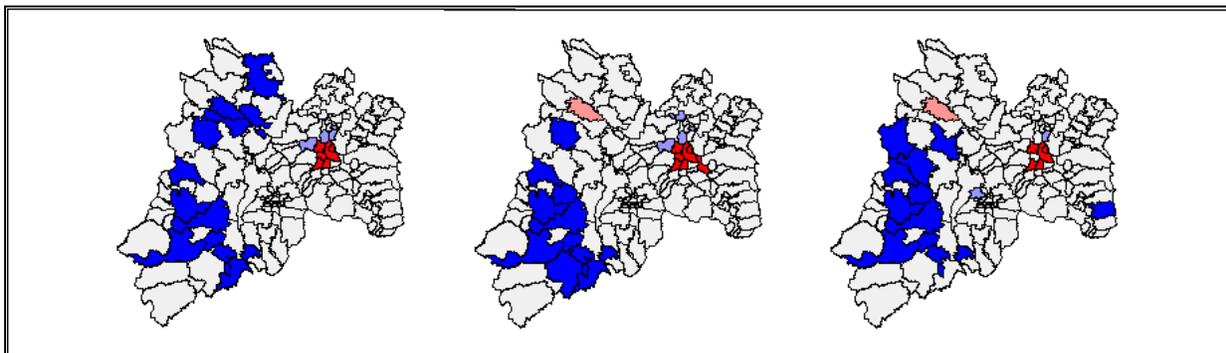
De acuerdo a los resultados anteriores se puede observar lo siguiente: el 2004 es el año censal que presenta la mayor significancia espacial local positiva en lugares clasificados en el criterio *High-High*, los lugares que componen esta región son: Venustiano Carranza, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Álvaro Obregón, Iztapalapa, Iztacalco, Gustavo A. Madero, Coyoacán, Azcapotzalco, Lerma, Atizapán de Zaragoza, Tultitlán, Tlalnepantla de Baz, Naucalpan de Baz y Cuautitlán Izcalli, predominando evidentemente las delegaciones la Ciudad de México. Los resultados para los años 1999 y 2009 presentan una disminución en cuanto a los lugares con autocorrelación espacial local positiva, que significa principalmente que muchos lugares pasaron de ser importantes en cuanto a la producción de alimentos y ser beneficiados por el crecimiento de la zona a ser lugares con carácter *Low-High*. En el caso de 2009 lugares que se encuentran en los alrededores de las zonas productivas y que se benefician del crecimiento de las mismas se genera un efecto perjudicial por el crecimiento de los vecinos, sea el caso de: Benito Juárez, Jaltenco, Cuajimalpa de Morelos, Coacalco de Berriozábal, Atizapán de Zaragoza, Nezahualcóyotl y Naucalpan. Este comportamiento representa principalmente la presencia de efectos de externalidades centrifugas.

Haciendo énfasis en aquellas zonas que se ven beneficiadas entre sí a través de significancia espacial positiva encuentro a: Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Xochimilco, Álvaro Obregón, Iztapalapa, Iztacalco, Gustavo A. Madero, Cuajimalpa de Morelos, Coyoacán, Azcapotzalco, Lerma, Coacalco de Berriozábal, Atizapán de Zaragoza, Toluca de Lerdo, Tultitlán, Ecatepec de Morelos, Tlalnepantla de Baz, Naucalpan de Baz y Cuautitlán Izcalli. Estos lugares demuestran posiblemente la presencia de encadenamientos importantes en

cuanto a la producción de alimentos, ya que el consumo intermedio nos permite entender las relaciones tipo linkages estáticas, de proveedores, de productores básicos, vendedores, entre otros. Un factor importante que apoyaría dicho supuesto se basa en el número de distribuidoras, empacadoras o etiquetadoras que se encuentran en el denominado “Corredor Norte” y que se compone de diversos lugares al norte de la Ciudad de México y municipios colindantes del Estado de México como Naucalpan de Baz, Tlalnepantla de Baz, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Atizapán de Zaragoza y Ecatepec de Morelos.

Una de las variables más importante a analizar es la Producción Bruta Total, ya que nos proporciona el detalle de aquellas zonas o lugares que son directamente relevantes en la producción de alimentos dentro de la Zona y por lo tanto, muestran la verdadera situación de la aglomeración de la industria alimentaria (Figura 3-5).

Figura 3-5 Análisis espacio-temporal de la Producción Bruta Total en la ZMVM.



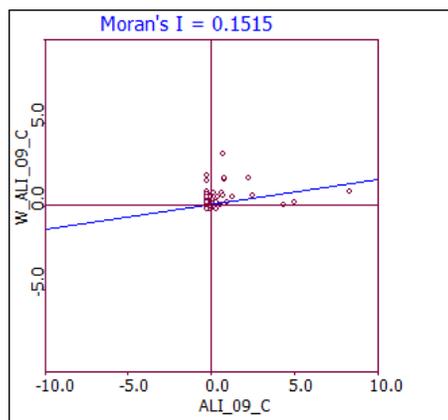
Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico del 99, 04 y 09 de INEGI a través de GeoDa.

Como se puede observar la significancia espacial de la variable en la zona no cambia a través del tiempo, esto demuestra que los lugares que concentran la producción alimentaria desde 1999 siguen siendo los mismos 10 años después. Esto puede deberse al proceso de “reconcentración” al que hace mención el Dr. Asuad (2007), la zona que posee una autocorrelación local positiva se compone de los siguientes lugares: Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Tlalnepantla de Baz y Nezahualcóyotl. Este último se presenta solo en el año 2004.

Los lugares antes mencionados representan una zona que se beneficia conjuntamente por la producción industrial de alimentos y posiblemente de otras industrias o servicios, generando

así crecimiento en cada uno de los integrantes de la misma. Derivado de lo anterior, puede suponerse la existencia de relaciones intra e inter industriales que generan este comportamiento en la zona, mismo que sería comprobado a través de los resultados que presente dicha variables para el subsector de la industria química. En cuanto a los gráficos de Moran los tres años censales presentan autocorrelación espacial global positiva, ya que el valor de sus pendientes es mayor a cero y los lugares se distribuyen de manera organizada más no aleatoria en el plano. Por ejemplo, en el 2009 (Figura 3-6) la mayor parte de las concentraciones locales se dan en el cuadrante I demostrando que lugares como: Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Azcapotzalco, San Mateo Atenco, Lerma, Jaltenco, Coacalco de Berriozábal, Tepetzotlán, Toluca de Lerdo, Tultitlan, Ecatepec de Morelos, Tlalnepantla de Baz y Cuautitlán Izcalli, son lugares con la mayor producción industrial alimentaria y por lo tanto, esta condición los beneficia a todos conformándolos en una región. Podemos comparar los resultados de esta variable con los resultados presentados en Unidades Económicas y observaremos como el mayor número de Unidades Económicas se encuentra de igual forma en estos lugares. Pero esta no es la mejor condición posible, ya que mayor producción con mayor número de industria no refleja una capacidad productiva competitiva, en todo caso el énfasis debería hacerse en aquellos lugares que producen con menos industrias en el subsector sea el caso de Atlacomulco que se encuentra dentro del rango High-Low y representa aquellas lugares que crecen no directamente a cosa de otros pero si rodeado de lugares que no generan lo mismo.

Figura 3-6 Índice y Grafico de Moran de la Producción Bruta Total de la Industria Alimentaria en el 2009.

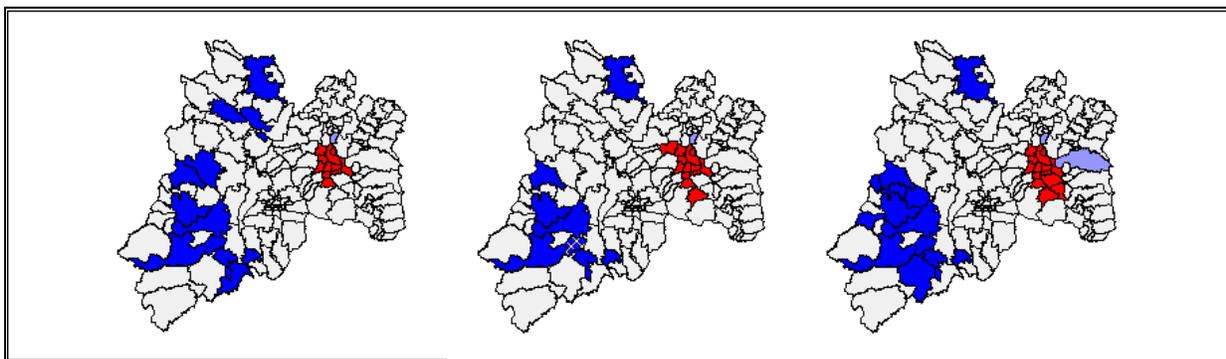


Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico del 09 a través de GeoDa.

De igual forma los tres años censales presentan p-valor significativos (menores al 5%) complementado el resultado de autocorrelación espacial global y local positiva.

Otras variables que complementan el análisis de concentración son el Personal Ocupado y las Remuneraciones Totales. La primera variable demuestra el beneficio que obtienen las empresas al de tener mano de obra basta y cercana (No necesariamente calificada) en comparación con la significancia espacial de la variable Población Total; el análisis espacial del Personal Ocupado nos permite observar aquellos lugares mayormente beneficiados y/o con una gran representatividad regional en cuanto al desempeño de la variable (Figura 3-7).

Figura 3-7. Análisis espacio-temporal del Personal Ocupado Total en la ZMVM.



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico del 99, 04 y 09 de INEGI a través de GeoDa.

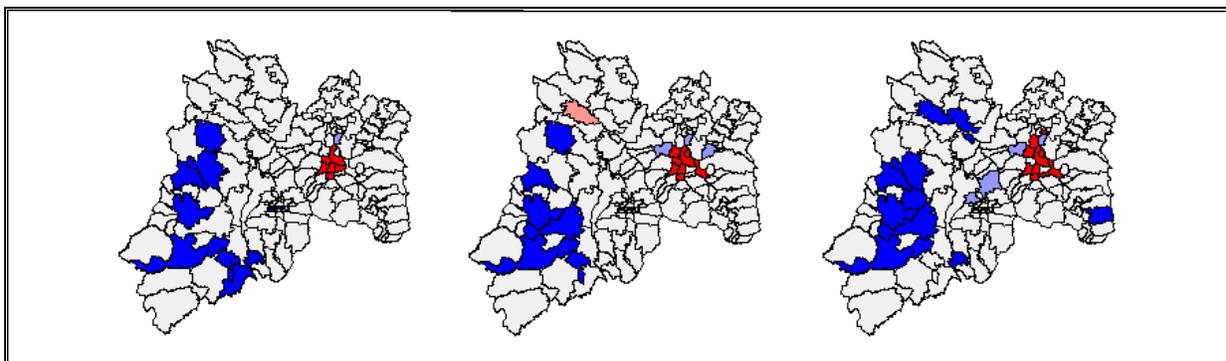
Podemos observar como el mayor número de Población Ocupada se establece en aquellos sitios con mayor producción, mayor urbanización y posiblemente mayores remuneraciones. Se puede observar que a través del tiempo la zona dentro del rango High-High crece, de igual forma la zona dentro del rango Low-Low y aparece Texcoco en el 2009 dentro del rango Low-High demostrando pérdida de crecimiento y significancia espacial. La zona dentro del rango High-High al 2009 está compuesta por los siguientes lugares: Venustiano Carranza, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Xochimilco, Tláhuac, Iztapalapa, Iztacalco, Gustavo A. Madero, Coyoacán, Azcapotzalco, Nezahualcóyotl y Tlalnepantla, demostrando ser los lugares con mayor significancia espacial positiva. Si comparamos los resultados de esta variable con la anterior podemos confirmar una relación espacial importante, siendo casi los mismos lugares donde la producción alimentaria es más significativa y relevante. Los lugares dentro del rango Low-Low: Amanalco, Ixtapan de la Sal, Sultepec, Jilotepec, Oztoloapan, Almoloya de Alquirias,

Texcaltitlán, Valle de Bravo, Temascaltepec, Tejupilco, Donato Guerra, Villa de Allende, demuestran ser los lugares con menor desempeño en cuanto personal ocupado total y significancia espacial, sin embargo se confirma el bajo desempeño de las variables medidas en dichos lugares.

El análisis anterior demuestra claramente el efecto positivo y negativo respectivamente de las externalidades que influyen en la zona, ya que la población ocupada se localiza en los lugares de mayor producción y urbanización, y que a través del tiempo se ven beneficiados lugares colindantes con los centros productivos.

Si ahora analizamos la significancia espacial de la variable Remuneraciones Totales podremos complementar las interpretaciones de estas tres últimas variables analizadas (Figura 3-8).

Figura 3-8 Análisis espacio-temporal de las Remuneraciones Totales en la ZMVM.



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico del 99, 04 y 09 de INEGI a través de GeoDa.

Como podemos observar la evolución de la variable a través del tiempo muestra crecimiento por parte de las zonas dentro del rango Low-Low y posible estabilidad o consolidación de las zonas dentro del rango High-High. La zona dentro del rango High-High al 2009 está integrada por: Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Iztacalco, Gustavo A. Madero, Tultitlán, Nezahualcóyotl y Tlalnepantla. En su mayoría corresponden a lugares con mayor producción y personal ocupado total, de igual forma la mayoría pertenecen a la Ciudad de México, demostrando que un trabajador dentro de esta zona percibe mejores ingresos que uno en la zona centro del Estado de México. Mientras que los lugares dentro del rango Low-Low persisten en ser los menos favorecidos y se integran de: Amanalco, Ixtapan de la Sal, Amecameca, Atlacomulco, Morelos, Texcaltitlán, Valle de Bravo, Temascaltepec, Tejupilco,

Villa de Allende y Villa Victoria. Significancia espacial local negativa en lugares como: Lerma, Metepec, Jaltenco, Atenco, Coacalco de Berriozábal y Atizapán de Zaragoza se encuentran dentro del rango Low-High representando aquellos lugares que no crecen o que se ven afectados por lugares que presentan un efecto positivo y creciente en cuanto a la variable.

Como conclusiones particulares de los resultados derivados del análisis regional de la Industria Alimentaria, se puede observar que la Concentración Económica-Espacial de dicha industria presenta significancia espacial entre los lugares analizados, lo que significa que existe autocorrelación espacial global y local positiva (Cuadro 3.1).

Cuadro 3-1 Resultados del Índice de Moran por variable y año censal de la Industria Alimentaria.

<b>Año</b>	<b>Variables</b>	<b>PT</b>	<b>UE</b>	<b>FBKF</b>	<b>CI</b>	<b>PBT</b>	<b>POT</b>	<b>RT</b>
<b>Censo 1999</b>	Índice de Moran	0.4568	0.4455	0.2158	0.3119	0.2777	0.4513	0.2997
	P-valor	0.0010	0.0010	0.0030	0.0010	0.0020	0.0010	0.0020
	Resultado	Se Rechaza	Se Rechaza	Se Rechaza	Se Rechaza	Se Rechaza	Se Rechaza	Se Rechaza
<b>Censo 2004</b>	Índice de Moran	0.4501	0.4058	0.1209	0.3768	0.2008	0.4447	0.2682
	P-valor	0.0010	0.0010	0.0290	0.0010	0.0020	0.0010	0.0030
	Resultado	Se Rechaza	Se Rechaza	Se Rechaza	Se Rechaza	Se Rechaza	Se Rechaza	Se Rechaza
<b>Censo 2009</b>	Índice de Moran	0.04481	0.3870	0.1092	0.2754	0.1515	0.3685	0.1937
	P-valor	0.0010	0.0010	0.0290	0.0030	0.0080	0.0010	0.0010
	Resultado	Se Rechaza	Se Rechaza	Se Rechaza	Se Rechaza	Se Rechaza	Se Rechaza	Se Rechaza

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico del 99, 04 y 09 de INEGI a través de GeoDa.

El resultado de la prueba rechaza la Hipótesis Nula de no autocorrelación espacial, y por lo tanto se acepta la Hipótesis Alternativa de Autocorrelación Espacial ya antes demostrada para cada variable. El valor que acompaña este resultado es el p-valor resultante a 999

permutaciones, demostrando en todos los casos significancia, ya que los valores resultantes se encuentran dentro del 5% de significancia.

Finalmente se puede reconocer la aglomeración de la actividad en la zona, y es posible identificar los lugares que se benefician entre sí como lo son: Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Tlalnepantla y Nezahualcóyotl, los lugares que no crecen pero tampoco se perjudican entre sí como Amanalco, Ixtapan de la Sal, Sultepec, San Felipe del Progreso, Almoloya de Alquirias, Texcaltitlán, Valle de Bravo, Temascaltepec, Tejupilco, Villa de Allende y Zacualpan, y por el contrario los lugares que decrecen por el crecimiento de otras, y son: Atizapán de Zaragoza, Teoloyucán y Tultitlan. En el caso del municipio de Atlacomulco se puede observar un efecto positivo en cuanto a las variables analizadas con respecto a los municipios colindantes.

Los rangos de crecimiento de las zonas demostrados en el mapa de clúster obtenidos a través del programa GeoDa nos permite analizar de forma indirecta los efectos de las fuerzas centrípetas y centrifugas de aglomeración. Se puede identificar el resultado de las fuerzas centrípetas en los rangos High-High, mientras que cualquier fuerza centrífuga es posible identificarla en cualquiera de los rangos restantes. Estas fuerzas pueden describirse con los resultados antes expuestos, ya que se observa que en los lugares más urbanizados y/o más cercanos a la Ciudad de México, evidentemente cuentan con mayor población, mayor número de industrias alimentarias, se genera la mayor producción, se ocupa al mayor número de trabajadores y por lo tanto la remuneración es más alta. Se comprueban también procesos de “desconcentración” y “reconcentración” (Asuad, 2007) los primeros vinculados logísticamente con el denominado “Arco Norte” y los segundos demostrados a través de los análisis regionales a través del tiempo de cada una de las variables.

### 3.3. Subsector Manufacturero-Industria Química en la ZMVM.

La Industria química es la principal industria producida en Ciudad de México y la segunda en el Estado de México<sup>58</sup>, esto demuestra el abasto que tiene la Zona hacia la población respecto a productos químicos y derivados. La industria química necesita para su producción de factores específicos como personal calificado y tecnología, generando vínculos con otros subsectores industriales como la industria de maquinaria y equipo, demostrando un nivel de inversión productiva alto y por lo tanto el efecto de fuerzas aglomerativas.

Para analizar el comportamiento de la industria química en la zona comenzaremos por analizar la variable “Unidades Económicas” que muestra toda una gama de pequeñas, medianas y grandes empresas involucradas con la industria (Figura 3-9).

Figura 3-9 Análisis espacio-temporal de las Unidades Económicas en la ZMVM.



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico de 99, 04 y 09 de INEGI a través de GeoDa.

No es posible contar con demasiados datos de dicha variable ya que INEGI respeta los acuerdos de confidencialidad con las empresas. Por tal motivo, los lugares que no cuentan con datos son asumidos con valor de cero. Cabe destacarse, que dicho problema se presenta en gran parte de las variables analizadas.

Venustiano Carranza, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Xochimilco, Tláhuac, Álvaro Obregón, Iztapalapa, Iztacalco, Gustavo A. Madero, Coyoacán, Azcapotzalco, Atizapán de Zaragoza, Nezahualcóyotl, Tlalnepantla de Baz y Naucalpan de Juárez representan los lugares

<sup>58</sup> Véase Capítulo 2.

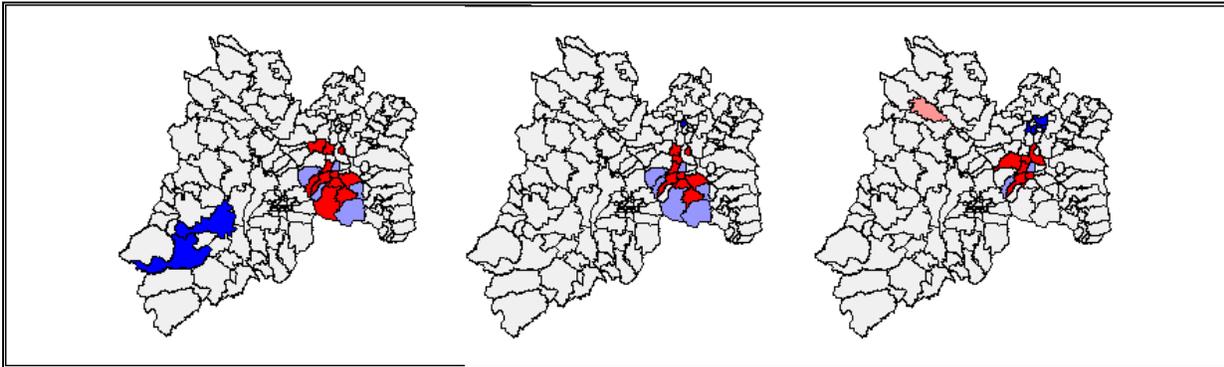
con la mayor significancia espacial y por lo tanto presentan autocorrelación positiva entre ellas. Aunado al proceso de “desconcentración” del Estado de México hacia la Ciudad de México originado posiblemente por las necesidades de especialización o por la aglomeración de factores necesarios para la industria, tales como la tecnología, el personal ocupado capacitado, o los mismos encadenamientos productivos. Se observa que únicamente Tianguistenco se encuentra dentro del rango Low-Low demostrando la polaridad que existe en el establecimiento de las industrias, a su vez, Jaltenco y Coacalco de Berriozábal se encuentra dentro del rango Low-High complementado la idea de polarización de la industria, ya que los municipios antes mencionados son conurbados a la zona con alta participación y autocorrelación positiva.

Ozumba y Zumpango se vieron rezagados al paso del tiempo siendo en 1999 y 2004 regiones que crecían influenciados principalmente por sus vecinos.

En los tres años se puede observar significancia espacial, autocorrelación espacial global positiva y autocorrelación espacial local positiva en los siguientes lugares: Venustiano Carranza, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Xochimilco, Tlalpan, Tláhuac, Álvaro Obregón, Iztapalapa, Iztacalco, Gustavo A. Madero, Coyoacán, Azcapotzalco, Coacalco de Berriozábal, Atizapán de Zaragoza, Toluca de Lerdo, Tultitlán, Nezahualcóyotl, Ecatepec de Morelos, Tlalnepantla de Baz, Naucalpan de Juárez y Cuautitlán Izcalli.

En cuanto a la Formación Bruta de Capital Fijo en la zona, la significancia espacial entre los lugares se reduce a través del tiempo, ya que se observa como los lugares que se encontraban dentro del rango High-High en 1999 que son Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Xochimilco, Tlalpan, Álvaro Obregón, Iztapalapa, Cuajimalpa de Morelos, Coyoacán, Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla, se redujeron en 10 años a casi la mitad siendo Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Álvaro Obregón, Gustavo A. Madero, Azcapotzalco y Naucalpan los que se conservaron dentro de dicho rango, esto permite suponer que dichos lugares tuvieron más acceso a factores productivos tales como la tecnología, mano de obra especializada (Figura 3-10).

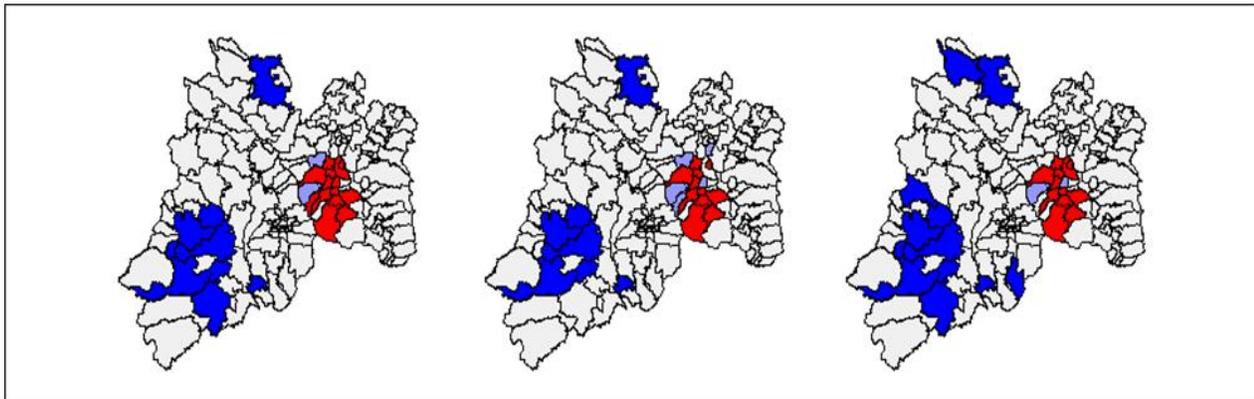
Figura 3-10 Análisis espacio-temporal de la Formación Bruta de Capital Fijo en la ZMVM.



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico del 99, 04 y 09 de INEGI a través de GeoDa.

Analizando los Insumos Finales o Consumo Intermedio podemos observar la existencia de encadenamientos productivos en la zona a través de posibles vinculaciones intraindustriales con el subsector químico (Figura 3-11).

Figura 3-11 Análisis espacio-temporal del Consumo Intermedio en la ZMVM.



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico del 99, 04 y 09 de INEGI a través de GeoDa.

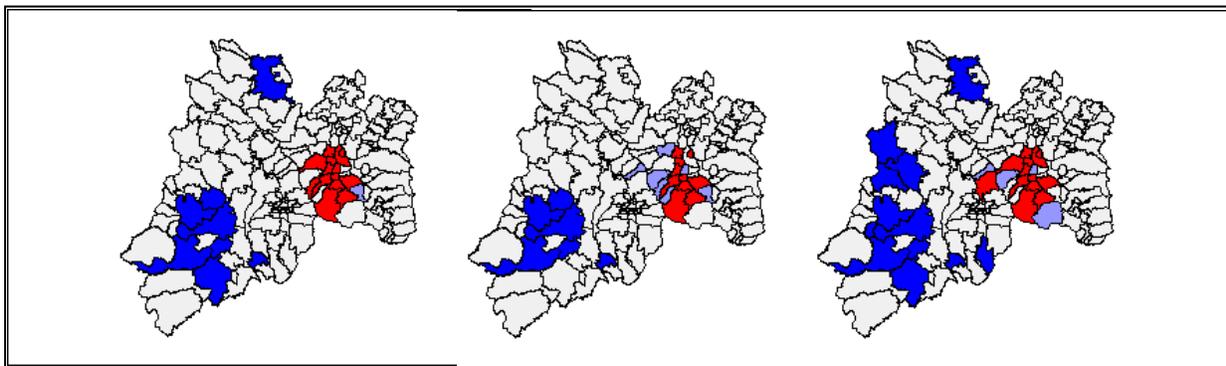
Es evidente que el mayor número de lugares pertenece al rango High-High, los lugares de los años 1999 y 2009 se mantuvieron constantes. Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Xochimilco, Tlalpan, Álvaro Obregón, Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Coyoacán, Azcapotzalco, Tlalnepantla y Naucalpan de Juárez, pueden interpretarse como los principales proveedores y/o generadores de encadenamientos productivos favorables intra e Interindustriales, de manera contraria a lugares como Amanalco, Ixtapan de la Sal, Sultepec, Jilotepec, Malinalco, Texcaltitlán, Valle de Bravo, Temascaltepec, Tejupilco, Villa de Allende, Aculco y Zacazonapan

que se interpretan como aquellos lugares en los que no se tiene una buena producción y vinculación.

De igual forma podemos observar que los lugares que se encuentran dentro del rango Low-High son vecinas de aquellas que se benefician entre sí y para el ejercicio Cuauhtémoc y Huixquilucan se encuentran dentro de dicho rango demostrando un posible rezago tecnológico.

De igual forma que en análisis de la Industria Alimentaria la variable más importante para analizar la aglomeración de la industria química y observar con detalle los lugares con relevancia dentro de la zona, es la Producción Bruta Total. (Figura 3-12).

Figura 3-12 Análisis espacio-temporal de la Producción Bruta Total en la ZMVM.



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico del 99, 04 y 09 de INEGI a través de GeoDa.

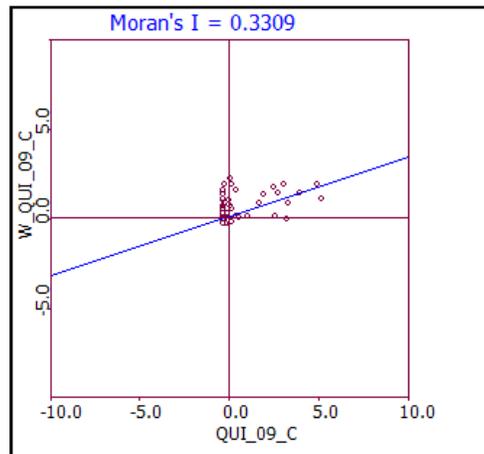
Como se puede observar la significancia espacial que demuestra el rango Low-Low cambia importantemente a través del tiempo y del espacio.

Este aumento puede deberse al rezago tecnológico, problemas de *linkages*, o efectos nulos de *Spillovers*. Los lugares que presentan dicho comportamiento son: Ixtapan de la Sal, Sultepec, Jilotepec, Malinalco, Texcaltitlán, Valle de Bravo, Temascaltepec, Tejupilco, San José del Rincón, Villa de Allende, Villa Victoria y Zacazonapan. En contraste se muestra un crecimiento relativo de los lugares dentro del rango High-High, demostrando posibles efectos de desbordamiento *Spillovers*.

Para el 2009 los lugares dentro del rango High-High son: Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Xochimilco, Tlalpan, Álvaro Obregón, Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Coyoacán, Azcapotzalco,

Lerma, Tlalnepantla y Naucalpan de Juárez, presentando autocorrelación espacial local y global positiva (Figura 3-13).

Figura 3-13 Índice y Grafico de Moran de la Producción Bruta Total de la Industria Química en el 2009.

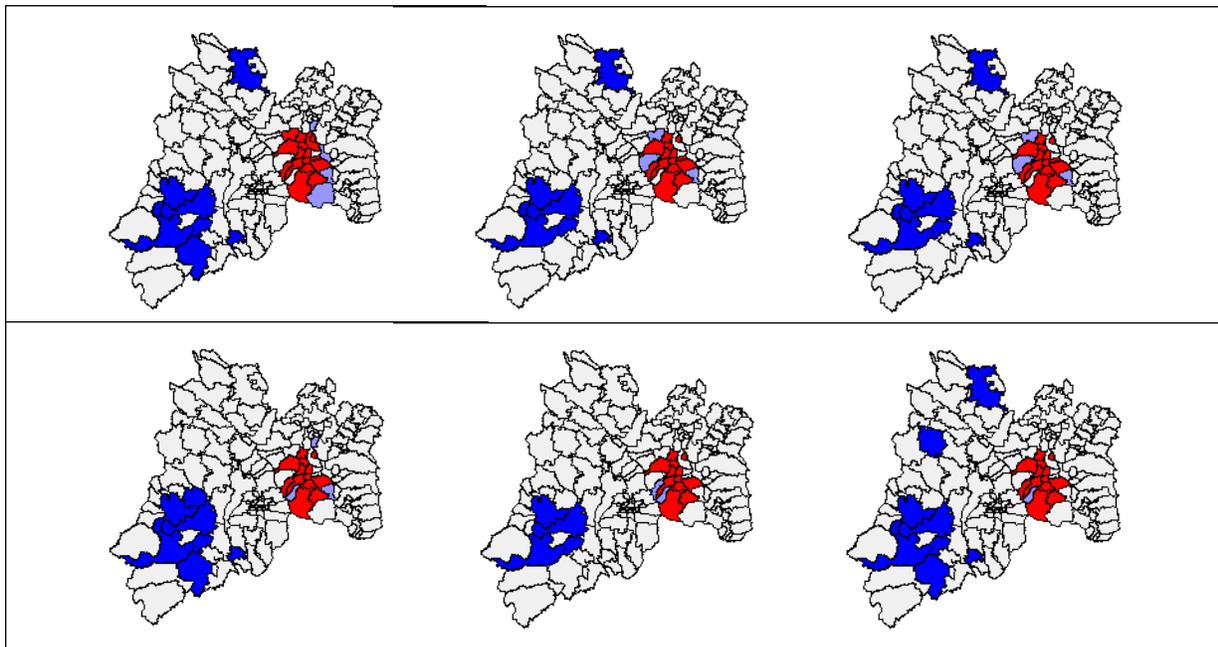


Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico del 09 a través de GeoDa.

La mayor parte de los lugares que se encuentran dentro de la zona High-High y que producen más son en su mayoría delegaciones de la Ciudad de México. Si comparamos esto con los resultados de las variables presentadas anteriormente, podremos observar la estrecha relación de los lugares que integran cada uno de los rangos.

En cuanto al Personal Ocupado Total se puede observar un comportamiento en coordinación con los resultados de las otras variables. Nuevamente los lugares que más producen y presentan autocorrelación espacial local positiva son a su vez aquellos en los que se aglomera el mayor número de trabajadores y por lo tanto de mayores remuneraciones (Figura 3-14) Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Xochimilco, Tlalpan, Álvaro Obregón, Iztapalapa, Iztacalco, Cuajimalpa, Coyoacán, Azcapotzalco, Lerma, Atizapán de Zaragoza, Tlalnepantla y Naucalpan de Juárez para la primera variable, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Xochimilco, Tlalpan, Álvaro Obregón, Iztapalapa, Cuajimalpa, Coyoacán, Azcapotzalco, Tlalnepantla y Naucalpan para la segunda, esto puede deberse a que en dichos lugares se utiliza el mayor número de trabajadores calificados.

Figura 3-14. Análisis espacio-temporal del Personal Ocupado Total y Remuneraciones Totales en la ZMVM.



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico del 99, 04 y 09 de INEGI a través de GeoDa. El apartado superior Personal Ocupado Total y el inferior s Remuneraciones Totales.

Como conclusiones particulares de los resultados presentados de la Industria Química en la zona, se puede observar que la Concentración Económica-Espacial de la industria presenta significancia espacial entre los lugares, lo que significa determina una autocorrelación espacial local y global positiva (Cuadro 3.2).

Cuadro 3-2 Resultados del Índice de Moran por variable y año censal de la Industria Química.

Año	VARIABLES	PT	UE	FBKF	CI	PBT	POT	RT
<b>Censo 1999</b>	Índice de Moran	0.4568	0.5679	0.3724	0.3964	0.3900	0.5120	0.4327
	P-valor	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
	Resultado	Se Rechaza						
<b>Censo 2004</b>	Índice de Moran	0.4501	0.5792	0.2463	0.3911	0.3779	0.4992	0.4033
	P-valor	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010

Año	VARIABLES	PT	UE	FBKF	CI	PBT	POT	RT
	Resultado	Se Rechaza						
<b>Censo 2009</b>	Índice de Moran	0.04481	0.5184	0.3137	0.3246	0.3309	0.5092	0.3614
	P-valor	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
	Resultado	Se Rechaza						

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico del 99, 04 y 09 de INEGI a través de GeoDa.

El resultado de la prueba de todas las variables rechaza la Hipótesis Nula de no autocorrelación espacial, aceptando la Hipótesis Alternativa de Autocorrelación Espacial. El p-valor resultante a 999 permutaciones aplicado a cada variable demuestra significancia ya que los valores resultantes se encuentran dentro del 5% de significancia.

La aglomeración de la actividad en el lugar es evidente, los lugares que crecen beneficiados en conjunto son: Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Xochimilco, Tlalpan, Álvaro Obregón, Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Coyoacán, Azcapotzalco, Lerma, Tlalnepantla, y Naucalpan, mientras que los lugares que no presentan ninguna influencia negativa ni crecimiento son: Ixtapan de la Sal, Sultepec, Jilotepec, Malinalco, Texcaltitlán, Valle de Bravo, Temascaltepec, Tejupilco, San José del Rincón, Villa de Allende, Villa Victoria y Zacazonapan. Finalmente los lugares que se ven perjudicadas por el crecimiento de otras son: Cuauhtémoc, Milpa Alta, Huixquilucan y Xonacatlán.

La Ciudad de México presenta la autocorrelación espacial positiva más importante, ya que los lugares que la componen presentan los mayores niveles de producción y de significancia espacial al total de la zona. Se pueden suponer de igual forma la presencia de encadenamientos productivos intra e interindustriales. Cabe destacarse, que las necesidades de esta industria son mayores, por un lado de trabajadores calificados como de apertura tecnológica, los efectos *Spillovers* que se identifican en la zona son reflejo del tipo de externalidades que actúan en la aglomeración de las actividades o en la polarización de la misma y de productos derivados.

### 3.4. Resultados del modelo de externalidad espacial en la ZMVM.

De acuerdo con el modelo teórico explicado en el apartado 3.3 la ecuación a estimar para cada uno de los subsectores manufactureros seleccionados que integran la ZMVM será la siguiente:

$$\text{LnN09}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{LnN04}_i + \beta_2 \text{LnN09OtSec}_{2i} + \beta_3 \text{Esp04}_{3i} + \beta_4 \text{HERFI}_{4i} + \beta_5 \text{LnW09}_{5i} + \beta_6 \text{ME}_{6i} + \beta_7 \text{MC}_{7i} + e_i$$

El modelo de localización industrial como ya se comentaba, incorpora la influencia de las externalidades y supone que el empleo actual de un sector en determinada localización ( $\text{LnN09}_i$ ) es una función de las condiciones históricas y de las condiciones actuales del mercado, de igual forma se incorporan variables representativas de las externalidades productivas estáticas ( $\text{LnN04}_i$ ) y dinámicas ( $\text{LnN09OtSec}_i$ ) que afectan al subsector.

Tanto el  $\text{Esp04}_i$  como el  $\text{HERFI}_i$  permiten entender el grado de especialización y por lo tanto de concentración de la actividad en la zona o regiones que integran la ZMVM.

El modelo de externalidad espacial se estima utilizando la herramienta de cálculo y análisis espacial GeoDa (Geodata Analysis Software) desarrollado por el GeoDa Center de la Universidad de Estatal Arizona, aunado a las explicaciones anteriores, la paquetería software de GeoDa permite entre otras cosas construir Sistemas de Información Geográfica para analizar datos, permite realizar un análisis exploratorio de datos espaciales y confirmar la autocorrelación espacial, de forma específica permite realizar ciertas pruebas econométricas tales como Regresión Clásica, regresiones con Rezago Espacial y regresiones con Error Espacial, entre otros.

A continuación se especificarán los resultados de las pruebas realizadas a cada uno de los subsectores seleccionados, se comentaran los mismos y se incluirán algunas tablas de apoyo.

### 3.4.1. Resultados de la Regresión Clásica.

Con la intención de realizar las pruebas necesarias que permitan un análisis espacial de las variables y por lo tanto, la determinación de los efectos de externalidades positivas en la zona, inicialmente se realizan las pruebas a través de un modelo de regresión clásica, con el que se pretende justificar y elegir el método de análisis adecuado que determine el comportamiento de las variables en el espacio-tiempo bajo los supuestos mencionados en el apartado anterior.

El modelo de regresión clásico es un conjunto de distribuciones conjuntas que satisfacen ciertas hipótesis tales como: la linealidad de los parámetros, exogeneidad estricta, ausencia de multicolinealidad, que los términos de error o perturbaciones sean homocedásticos, la ausencia de autocorrelación serial y en general la presencia de normalidad, que significa que las perturbaciones son independientes para las distintas observaciones (Aránzazu, 2011).

El valor del coeficiente de determinación o  $R^2$  mide o interpreta la proporción de cambio en la variable endógena explicado por un cambio en la variable exógena (Hanke y Wichem, 2006).

A través de la Prueba de Jarque Bera<sup>59</sup> podremos analizar si las muestras se distribuyen con normalidad.

La ecuación estimada para cada subsector seleccionado es:

$$\text{LnN09}_i = \beta_1 \text{LnN04}_i + \beta_2 \text{LnN09OtSec}_{2i} + \beta_3 \text{Esp04}_{3i} + \beta_4 \text{HERFI}_{4i} + \beta_5 \text{LnW09}_{5i} + \beta_6 \text{ME}_{6i} + \beta_7 \text{MC}_{7i} + U_i$$

Puede entenderse como un modelo semi - logarítmico ya que el cambio porcentual proporcional de algunas variables impacta marginalmente en la variable endógena, sin embargo, existe una combinación de variables exógenas logarítmicas y valores, lo que permite interpretar cambios porcentuales y de niveles.

---

<sup>59</sup> Es una prueba asintótica de normalidad para grandes muestras. Una prueba de normalidad es un proceso estadístico utilizado para determinar si una muestra o cualquier grupo de datos se ajustan a una distribución normal. Analiza la relación entre el coeficiente de asimetría y la curtosis de los residuos de la ecuación estimada y los correspondientes de una distribución normal, de forma tal que si estas relaciones son suficientemente diferentes se rechazará la hipótesis nula de normalidad (Villadecans, 2001).

La forma en que se expondrán los resultados será independiente para cada uno de los 5 subsectores analizados. En virtud de lo anterior, los resultados de la industria alimentaria son los siguientes:

Cuadro 3-3 Resultados de la Regresión Clásica Subsector Alimentario.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	t-estadístico	Probabilidad
CONSTANT	0.654968	0.1671183	3.919187	0.0001415
LN_04_AL	0.7632716	0.04506218	16.93819	0.0000000
ESP_04_AL	-99.13389	41.30043	-2.400311	0.0177657
LN_09_OTSE	0.130254	0.02891528	4.504675	0.0000144
HERFI_ALI	201.062	81.12018	2.478569	0.0144428
LN_W_AL9	0.0801924	0.03974767	2.017537	0.0456515
PIB_ME_ALI	0.4668455	0.1507016	3.097813	0.0023789
PIB_MC_ALI	0.2152078	0.1292122	1.665538	0.0981594

Variable	Valor	Observaciones
Variable Endógena	LN_09_AL	
Número de Observaciones	141	
Grados de libertad	133	
R cuadrada	0.948259	Cualquier cambio en las variables exógenas explica un cambio en la variable endógena.
Jarque-Bera	0.0000000	Problema de normalidad de distribución de los errores.
Breusch-Pagan	0.0001218	No significativo.
White	0.0000000	No significativo.
Índice de Moran	0.0463177	Autocorrelación espacial global positiva.
Multiplicador de Lagrange (Lag)	0.0418862	Significativo
LM Robusto (error)	0.1142702	Significativo
Multiplicador de Lagrange (error)	0.1065311	Significativo
LM Robusto (error)	0.3273650	Significativo
Multiplicador de Lagrange (SARMA)	0.0781172	Significativo

Fuente Elaboración propia.

Se puede interpretar lo siguiente:

- El efecto que tuvo o tiene el índice de especialización (ESP\_04\_AL), el índice de no-diversidad (HERFI\_ALI9), el logaritmo del salario medio (LN\_W\_AL9) y la variable que representa a los lugares consolidados en la zona (PIB\_MC\_ALI) presentan significancia al crecimiento porcentual del empleo en el 2009, ya que implica que por cada aumento porcentual o de nivel de la variable que hubo en la zona, el crecimiento porcentual del empleo en la misma se ve beneficiado al 5.0% (en términos generales).
- El nivel de especialización es evidente y creciente a través del tiempo e impacta en mayor medida en los lugares con mayor producción y por lo tanto con mayor salario, a su vez, dichos efectos impactan positivamente al empleo actual. Puede originarse porque los trabajadores de la industria no han cambiado de trabajo, por eso los niveles de experiencia traducidos en especialización son los mismos.
- Permite la estimación a través de un modelo de error espacial y de rezago espacial.

Cuadro 3-4 Resultados de la Regresión Clásica Subsector Químico.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	t-estadístico	Probabilidad
CONSTANT	-0.8322018	0.2954432	-2.816791	0.0055902
LN_04_QU	0.6903981	0.06063726	11.38571	0.0000000
ESP_04_QU	-38.5828	135.7632	-	0.776704
			0.2841919	
LN_09_OTSE	0.245879	0.05748663	4.27715	0.0000359
HERFI QUI	142.4398	173.5305	0.8208348	0.413209
LN_W_QU9	0.0831792	0.04573935	1.818548	0.0712303
PIB_ME QUI	-0.5997611	0.5711203	-1.050148	0.2955536
PIB_MC QUI	0.80421	0.2991483	2.688332	0.0080996

Variable	Valor	Observaciones
Variable Endógena	LN_09_QU	
Número de Observaciones	141	
Grados de libertad	133	
R cuadrada	0.890818	Cualquier cambio en las variables exógenas explica un cambio en la variable endógena.

Variable	Valor	Observaciones
Jarque-Bera	0.0000000	Problema de normalidad de distribución de los errores.
Breusch-Pagan	0.0006005	No significativo.
White	0.0000000	No significativo.
Índice de Moran	0.1072486	Autocorrelación espacial global positiva.
Multiplicador de Lagrange (Lag)	0.0002837	No Significativo.
LM Robusto (Lag)	0.0007055	No Significativo
Multiplicador de Lagrange (error)	0.1857063	Significativo
LM Robusto (error)	0.8214507	Significativo
Multiplicador de Lagrange (SARMA)	0.0013427	No Significativo

Fuente Elaboración propia.

Se puede interpretar lo siguiente:

- El efecto que tuvo o tiene el índice de especialización (ESP\_04\_QU), el índice de no-diversidad (HERFI\_QU19), el logaritmo del salario medio (LN\_W\_QU9) y la variable que representa a los lugares consolidados en la Zona (PIB\_ME\_QU1) presentan significancia al crecimiento porcentual del empleo en el 2009, ya que implica que por cada aumento porcentual o de nivel de la variable que hubo y hay en la zona, el crecimiento porcentual del empleo en la misma se ve beneficiado al 5.0% (en términos generales).
- El nivel de especialización es evidente y creciente a través del tiempo e impacta en mayor medida en los lugares con mayor producción y por lo tanto con mayor salario, a su vez, dichos efectos impactan positivamente al empleo actual. Puede originarse porque los trabajadores de la industria no han cambiado de trabajo, por eso los niveles de experiencia traducidos en especialización son los mismos.
- Permite la estimación únicamente a través de un modelo de error espacial.

Cuadro 3-5 Resultados de la Regresión Clásica Subsector de Fabricación de equipo de transporte.

Variable	Coficiente	Error Estándar	t-estadístico	Probabilidad
CONSTANT	-0.4516691	0.3107142	-1.453648	0.1483997
LN_04_TR	0.4735234	0.06266532	7.556387	0.0000000
ESP_04_TRA	-44.51696	112.4813	-0.395772	0.6929108
LN_09_OTSE	0.1263232	0.05917371	2.134786	0.0346122
HERFI_TRA	100.1213	28.35013	3.531599	0.0005683
LN_W_TR9	0.04320264	0.05238644	0.8246912	0.4110246
PIB_ME_TRA	2.81863	0.3876402	7.271254	0.0000000
PIB_MC_TRA	4.225974	0.5661844	7.463953	0.0000000

Variable	Valor	Observaciones
Variable Endógena	LN_09_TR	
Número de Observaciones	141	
Grados de libertad	133	
R cuadrada	0.850641	Cualquier cambio en las variables exógenas explica un cambio en la variable endógena.
Jarque-Bera	0.0000000	Problema de normalidad de distribución de los errores.
Breusch-Pagan	0.0000000	No significativo.
White	0.0000000	No significativo.
Índice de Moran	0.0972793	Autocorrelación espacial global negativa.
Multiplicador de Lagrange (Lag)	0.2258379	Significativo
LM Robusto (Lag)	0.5352421	Significativo
Multiplicador de Lagrange (error)	0.1823166	Significativo
LM Robusto (error)	0.4040690	Significativo
Multiplicador de Lagrange (SARMA)	0.3390750	Significativo

Fuente Elaboración propia.

Se puede interpretar lo siguiente:

- El efecto que tuvo o tiene el índice de especialización (ESP\_04\_TRA), el logaritmo del empleo en el resto de sectores en el 2009 (LN\_09\_OTSE), y el logaritmo del salario medio (LN\_W\_TR9) presentan significancia al crecimiento porcentual del empleo en el 2009, ya que implica que por cada aumento porcentual o de nivel de la variable que hubo y hay en la zona, el crecimiento porcentual del empleo en la misma se ve beneficiado al 5.0% (en términos generales).
- De forma contraria a los resultados anteriores, la existencia de especialización y de crecimiento en el empleo de los otros sectores se puede interpretar como un efecto de compartición. Es posible que el empleo calificado que refiere dicho subsector es suficiente, ya que el mercado contiene el empleo especializado disponible, generando encadenamientos horizontales positivos o efectos *linkages*.
- Permite la estimación a través de un modelo de error espacial y de rezago espacial.

Cuadro 3-6 Resultados de la Regresión Clásica Subsector de bebidas y del tabaco.

Variable	Coficiente	Error Estándar	t-estadístico	Probabilidad
CONSTANT	-0.1123968	0.2478371	-0.4535107	0.6509222
LN_04_BE	0.856231	0.05579537	15.34591	0.0000000
ESP_04_BE	-304.2427	226.6111	-1.342576	0.1816968
LN_09_OTSE	0.1802729	0.04676492	3.854876	0.0001795
HERFI_TABE	82.80021	64.67255	1.280299	0.2026687
LN_W_BE9	-0.0454619	0.05157898	-0.8814054	0.3796896
PIB_ME_TAB	-0.1561621	0.5001625	-0.3122227	0.7553596
PIB_MC_TAB	-0.2798228	0.5111547	-0.5474327	0.5850005

Variable	Valor	Observaciones
Variable Endógena	LN_09_BE	
Número de Observaciones	141	
Grados de libertad	133	

Variable	Valor	Observaciones
R cuadrada	0.891101	Cualquier cambio en las variables exógenas explica un cambio en la variable endógena.
Jarque-Bera	0.5721313	Problema de normalidad de distribución de los errores.
Breusch-Pagan	0.0010803	No significativo.
White	0.0000000	No significativo.
Índice de Moran	0.1115968	Autocorrelación espacial global negativa.
Multiplicador de Lagrange (Lag)	0.0000036	No significativo.
LM Robusto (Lag)	0.0000051	No significativo.
Multiplicador de Lagrange (error)	0.2137597	Significativo
LM Robusto (error)	0.3464806	Significativo
Multiplicador de Lagrange (SARMA)	0.0000140	No significativo.

Fuente Elaboración propia.

Se puede interpretar lo siguiente:

- El efecto que tuvo o tiene el índice de especialización (ESP\_04\_BE), el índice de no-diversidad (HERFI\_TABE9), el logaritmo del salario medio (LN\_W\_BE9), la variable que representa a los lugares emergentes en la zona (PIB\_ME\_TAB) y la variable que representa a los lugares consolidados en la zona (PIB\_MC\_ALI) presentan significancia al crecimiento porcentual del empleo en el 2009, ya que implica que por cada aumento porcentual o de nivel de la variable que hubo y hay en la zona, el crecimiento porcentual del empleo en la misma se ve beneficiado al 5.0% (en términos generales).
- El nivel de especialización es evidente y creciente a través del tiempo e impacta a todos los lugares y por lo tanto, presenta niveles de mayor remuneración, a su vez, dichos efectos impactan positivamente al empleo actual. Puede originarse porque los trabajadores de la industria no han cambiado de trabajo, por eso los niveles de experiencia traducidos en especialización son los mismos.
- Permite la estimación únicamente a través de un modelo de error espacial.

Cuadro 3-7 Resultados de la Regresión Clásica Subsector del plástico y del hule.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	t-estadístico	Probabilidad
CONSTANT	-0.5334013	0.2974944	-1.792979	0.0752491
LN_04_PL	0.610225	0.06136092	9.944847	0.0000000
ESP_04_PL	15.08335	186.9758	0.08067005	0.9358203
LN_09_OTSE	0.2254643	0.05996883	3.759692	0.0002539
HERFI_PLHU	61.17754	156.4674	0.3909922	0.6964301
LN_W_PL9	-0.0430971	0.04968181	-0.8674623	0.38725
PIB_ME_PLH	0.5728813	0.3843027	1.490703	0.1384074
PIB_MC_PLH	1.24029	0.3160949	3.92379	0.0001391

Variable	Valor	Observaciones
Variable Endógena	LN_09_PL	
Número de Observaciones	141	
Grados de libertad	133	
R cuadrada	0.888468	Cualquier cambio en las variables exógenas explica un cambio en la variable endógena.
Jarque-Bera	0.0000000	Problema de normalidad de distribución de los errores.
Breusch-Pagan	0.0001390	No significativo.
White	0.0000000	No significativo.
Índice de Moran	0.3053623	Autocorrelación espacial global negativa.
Multiplicador de Lagrange (Lag)	0.1450769	Significativo
LM Robusto (Lag)	0.2023785	Significativo
Multiplicador de Lagrange (error)	0.4742137	Significativo
LM Robusto (error)	0.9058100	Significativo
Multiplicador de Lagrange (SARMA)	0.3434776	Significativo

Fuente Elaboración propia.

Se puede interpretar lo siguiente:

- El efecto que tuvo o tiene el índice de especialización (ESP\_04\_PL), el índice de no-diversidad (HERFI\_PLHU9), el logaritmo del salario medio (LN\_W\_PL9) y la variable que representa a los lugares consolidados en la zona (PIB\_ME\_PLH) presentan significancia al crecimiento porcentual del empleo en el 2009, ya que implica que por cada aumento porcentual o de nivel de la variable que hubo y hay en la zona, el crecimiento porcentual del empleo en la misma se ve beneficiado al 5.0% (en términos generales).
- El nivel de especialización es evidente y creciente a través del tiempo e impacta en mayor medida en los lugares en crecimiento, a su vez, dichos efectos impactan positivamente al empleo actual. Puede originarse porque los trabajadores de la industria no han cambiado de trabajo, por eso los niveles de experiencia traducidos en especialización son los mismos.
- Permite la estimación a través de un modelo de error espacial y de rezago espacial.

Gran parte de los resultados en las Pruebas LM Lag y Error resultan significativas para los 5 subsectores, sin embargo es posible realizar la estimación del modelo a través de una regresión con error espacial. Por lo tanto, el modelo estimado permite el análisis espacial de las variables para los distintos subsectores.

### **3.4.2. Resultados de la Regresión en el Rezago Espacial.**

El modelo de rezago espacial considera la estimación a través de máxima verosimilitud de un modelo de regresión espacial que incluye una variable dependiente espacialmente rezaga (Anselin, 2005).

Las ecuaciones a estimar por subsector se estructuran de la siguiente manera:

$$\text{LnN09}_i = \text{pWLnN09}_i + \beta_1 \text{LnN04}_i + \beta_2 \text{LnN09OtSec}_{2i} + \beta_3 \text{Esp04}_{3i} + \beta_4 \text{HERFI}_{4i} + \beta_5 \text{LnW09}_{5i} + \beta_6 \text{ME}_{6i} + \beta_7 \text{MC}_{7i} + e_i$$

La matriz de ponderaciones  $\text{pWLnN09}_i$  es una variable dependiente rezagada espacialmente, las variables explicativas son matrices de observaciones, se incluye el vector de término de error y los parámetros a estimar.

Cuadro 3-8 Resultados de la Regresión en el Rezago Espacial del subsector alimentario.

<b>Variable</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Error Estándar</b>	<b>t-estadístico</b>	<b>Probabilidad</b>
<b>W_LN_09_AL</b>	0.0837525	0.04135128	2.025391	0.0428271
<b>CONSTANT</b>	0.3910462	0.2055603	1.902343	0.0571262
<b>LN_04_AL</b>	0.738661	0.04440009	16.63647	0.0000000
<b>ESP_04_AL</b>	121.9244	41.14695	-2.963144	0.0030453
<b>LN_09_OTSE</b>	0.1208617	0.02830729	4.269632	0.0000196
<b>HERFI_ALI</b>	245.817	80.67476	3.047013	0.0023114
<b>LN_W_AL9</b>	0.0696503	0.03840857	1.813405	0.0697692
<b>PIB_ME_ALI</b>	0.4543668	0.1444022	3.146536	0.0016523
<b>PIB_MC_ALI</b>	0.2420044	0.1245301	1.94334	0.051975

<b>Variable</b>	<b>Valor</b>	<b>Observaciones</b>
Variable Endógena	LN_09_AL	
Número de Observaciones	141	
Grados de libertad	132	
R cuadrada	0.949804	Cualquier cambio en las variables exógenas explica un cambio en la variable endógena.
Breusch Pagan	0.0000750	No significativa
Test Tasa Likelihood	0.0437242	No significativa

Fuente Elaboración propia.

Los coeficientes de la matriz de pesos espaciales son significativos al igual que los valores de la constante, el logaritmo natural del salario en el 2009 y la variable ficticia relacionada con los municipios consolidados, permitiendo entender alguna relación positiva en cuanto al crecimiento de las mismas y el del empleo en el 2009. Sin embargo, cabe destacar los posibles problemas de normalidad y heterocedasticidad derivados de los resultados de los dos últimos indicadores.

Cuadro 3-9 Resultados de la Regresión en el Rezago Espacial del subsector químico.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	t-estadístico	Probabilidad
W_LN_09_QU	0.1778289	0.04864961	3.6553	0.0002569
CONSTANT	0.843593	0.2742023	-3.076535	0.0020944
LN_04_QU	0.6520619	0.05674798	11.49049	0.0000000
ESP_04_QU	100.9229	126.1721	-	0.4237787
			0.7998826	
LN_09_OTSE	0.1878295	0.05736393	3.274348	0.0010592
HERFI_QUI	185.1244	160.5794	1.152852	0.2489711
LN_W_QU9	0.0647798	0.04267842	1.517859	0.1290501
PIB_ME_QUI	0.8324509	0.5299181	-1.570905	0.1162047
PIB_MC_QUI	0.8146302	0.2771461	2.939353	0.0032891

Variable	Valor	Observaciones
Variable Endógena	LN_09_QU	
Número de Observaciones	141	
Grados de libertad	132	
R cuadrada	0.901022	Cualquier cambio en las variables exógenas explica un cambio en la variable endógena.
Breusch Pagan	0.0087180	No significativa
Test Tasa Likelihood	0.0003336	No significativa

Fuente Elaboración propia.

Los coeficientes de la especialización en el pasado, el índice de especialización en el 2009, el logaritmo natural del salario en el 2009 y la variable ficticia relacionada con los municipios emergentes son significativos, permitiendo entender alguna relación positiva en cuanto al crecimiento de las mismas y el del empleo en el 2009. El efecto de la especialización en la variable dependiente es importante. Sin embargo, cabe destacar los posibles problemas de normalidad y heterocedasticidad derivados de los resultados de los dos últimos indicadores.

Cuadro 3-10 Resultados de la Regresión en el Rezago Espacial del subsector Fabricación de equipo de transporte.

Variable	Coficiente	Error Estándar	t-estadístico	Probabilidad
W_LN_09_TR	0.07729736	0.06248607	1.237033	0.2160748
CONSTANT	0.4395244	0.3000006	-1.465078	0.1428997
LN_04_TR	0.4401744	0.06555077	6.715016	0.0000000
ESP_04_TRA	26.74544	108.9269	-0.2455357	0.8060418
LN_09_OTSE	0.107334	0.05874859	1.827005	0.0676989
HERFI_TRA	100.1016	27.37912	3.65613	0.0002561
LN_W_TR9	0.03394791	0.05111424	0.6641576	0.506589
PIB_ME_TRA	2.805452	0.3744291	7.492611	0.0000000
PIB_MC_TRA	4.227805	0.5468158	7.73168	0.0000000

Variable	Valor	Observaciones
Variable Endógena	LN_09_TR	
Número de Observaciones	141	
Grados de libertad	132	
R cuadrada	0.852393	Cualquier cambio en las variables exógenas explica un cambio en la variable endógena.
Breusch Pagan	0.0000000	No significativa
Test Tasa Likelihood	0.2227092	Significativa

Fuente Elaboración propia.

Los coeficientes de la matriz de pesos espaciales, la constante, la especialización en el pasado, el logaritmo del empleo en otros sectores, el índice de especialización en el 2009 y el logaritmo natural del salario en el 2009 son significativos, permitiendo entender alguna relación positiva en cuanto al crecimiento de las mismas y el del empleo en el 2009. Se puede interpretar la relación del subsector de la fabricación de equipo de transporte con otros sectores y a su vez con el valor de las variables independientes en el pasado. Sin embargo, cabe destacar los posibles problemas de normalidad y heterocedasticidad derivados de los resultados de los dos últimos indicadores.

Cuadro 3-11 Resultados de la Regresión en el Rezago Espacial del subsector de bebidas y del tabaco.

Variable	Coficiente	Error Estándar	t-estadístico	Probabilidad
W_LN_09_BE	0.2450372	0.05084759	4.819053	0.0000014
CONSTANT	0.4198842	0.2226383	-1.885948	0.0593018
LN_04_BE	0.7078286	0.05481777	12.91239	0.0000000
ESP_04_BE	502.5483	207.9252	-2.416967	0.0156504
LN_09_OTSE	0.1677929	0.04292885	3.908627	0.0000929
HERFI_TABE	144.9465	59.65708	2.429661	0.015113
LN_W_BE9	0.05331565	0.04631719	-1.151099	0.2496918
PIB_ME_TAB	0.05212134	0.4470136	-0.116599	0.9071777
	0.126769	0.4616352	0.2746086	0.7836170
PIB_MC_TAB				

Variable	Valor	Observaciones
Variable Endógena	LN_09_BE	
Número de Observaciones	141	
Grados de libertad	132	
R cuadrada	0.907986	Cualquier cambio en las variables exógenas explica un cambio en la variable endógena.
Breusch Pagan	0.0053817	No significativa
Test Tasa Likelihood	0.0000029	No significativa

Fuente Elaboración propia.

Los coeficientes de la constante, la especialización en el pasado, el índice de especialización, el logaritmo natural del salario en el 2009 y las variables ficticias con los municipios emergentes y consolidados son significativos. De todos los subsectores analizados este es el que ha tenido mayor explicación de la variable dependiente por las independientes. Sin embargo, cabe destacar los posibles problemas de normalidad y heterocedasticidad derivados de los resultados de los dos últimos indicadores.

Cuadro 3-12 Resultados de la Regresión en el Rezago Espacial del subsector del plástico y del hule.

Variable	Coficiente	Error Estándar	t-estadístico	Probabilidad
W_LN_09_PL	0.07781315	0.05119344	1.519983	0.1285154
CONSTANT	0.5392242	0.2865149	-1.882011	0.0598344
LN_04_PL	0.592982	0.05986769	9.904876	0.0000000
ESP_04_PL	3.335012	180.803	0.01844556	0.9852833
LN_09_OTSE	0.2015211	0.05998043	3.35978	0.0007802
HERFI_PLHU	69.60678	151.1503	0.4605137	0.6451476
LN_W_PL9	-0.0526295	0.04847795	-1.085639	0.2776387
PIB_ME_PLH	0.510539	0.3717772	1.373239	0.1696781
PIB_MC_PLH	1.19581	0.3059925	3.907973	0.0000931

Variable	Valor	Observaciones
Variable Endógena	LN_09_PL	
Número de Observaciones	141	
Grados de libertad	132	
R cuadrada	0.890331	Cualquier cambio en las variables exógenas explica un cambio en la variable endógena.
Breusch Pagan	0.0005963	No significativo
Test Tasa Likelihood	0.1384611	Significativo

Fuente Elaboración propia.

Los coeficientes de matriz de pesos espaciales, la constante, la especialización en el pasado, el índice de especialización, el logaritmo natural del salario en el 2009 y la variable ficticia con los municipios emergentes son significativos. Sin embargo, cabe destacar los posibles problemas de normalidad y heterocedasticidad derivados de los resultados de los dos últimos indicadores.

### 3.4.3. Resultados de la Regresión en el Error.

El modelo de error espacial considera la estimación a través de máxima verosimilitud de un modelo de regresión espacial que incluye un término de error autorregresivo espacial (Anselin, 2005).

Las ecuaciones a estimar por subsector se estructuran de la siguiente manera:

$$\text{LnN09}_i = \beta_1 \text{LnN04}_i + \beta_2 \text{LnN09OtSec}_{2i} + \beta_3 \text{Esp04}_{3i} + \beta_4 \text{HERFI}_{4i} + \beta_5 \text{LnW09}_{5i} + \beta_6 \text{ME}_{6i} + \beta_7 \text{MC}_{7i} + \varepsilon_i$$

Donde:

$$\varepsilon = \lambda \text{WLnN09}_i + u$$

$\text{LnN09}_i$  es un vector de las observaciones de la variable dependiente,  $\text{WLnN09}_i$  es la matriz de pesos espaciales, se incluyen las variables independientes, el vector de error de autocorrelación espacial y los y los parámetros a estimar. El modelo de error espacial trabaja cuando los pesos seleccionados corresponden a una relación de contigüidad simétrica. Por lo tanto, trabaja con una relación de contigüidad tipo “Torre” y “Reina”, así como la contigüidad banda de distancia, pero no para los vecinos más cercanos (Anselin, 2005).

Cuadro 3-13 Resultados de la Regresión en el Error del subsector alimentario.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	t-estadístico	Probabilidad
CONSTANT	0.7000743	0.1712819	4.087263	0.0000437
LN_04_AL	0.7362419	0.04607129	15.98049	0.0000000
ESP_04_AL	92.93858	41.82798	-2.221924	0.0262884
LN_09_OTSE	0.1445797	0.03007695	4.806992	0.0000015
HERFI_ALI	198.2736	79.66575	2.488818	0.0128169
LN_W_AL9	0.08333878	0.03777795	2.206017	0.0273827
PIB_ME_ALI	0.4778479	0.1428771	3.344468	0.0008245
PIB_MC_ALI	0.2015362	0.1243829	1.620289	0.1051703
LAMBDA	0.2440569	0.1125005	2.169385	0.0300534

<b>Variable</b>	<b>Valor</b>	<b>Observaciones</b>
Variable Endógena	LN_09_AL	
Número de Observaciones	141	
Grados de libertad	133	
R cuadrada ajustada	0.950104	Cualquier cambio en las variables exógenas explica un cambio en la variable endógena.
Breusch Pagan	0.0001700	No significativa
Test Tasa Likelihood	0.0706125	Significativa

Fuente Elaboración propia.

Únicamente la variable ficticia que representa a los municipios consolidados es significativa, posiblemente relacionado con los problemas de normalidad y heterocedasticidad que representan los resultados, sin embargo los resultados del test de máxima verosimilitud son significativos, permitiendo la interpretación de las variables en el modelo de error espacial.

Cuadro 3-14 Resultados de la Regresión en el Error del subsector químico.

<b>Variable</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Error Estándar</b>	<b>t-estadístico</b>	<b>Probabilidad</b>
<b>CONSTANT</b>	0.9593552	0.3120058	-3.074799	0.0021066
<b>LN_04_QU</b>	0.654635	0.05842943	11.20386	0.0000000
<b>ESP_04_QU</b>	80.54021	131.2896	-	0.5395756
			0.6134547	
<b>LN_09_OTSE</b>	0.2886741	0.05837792	4.944919	0.0000008
<b>HERFI_QUI</b>	200.6145	164.9139	1.21648	0.2238022
<b>LN_W_QU9</b>	0.08270246	0.04355223	1.898926	0.0575741
<b>PIB_ME_QUI</b>	0.7343035	0.5305774	-1.383971	0.1663676
<b>PIB_MC_QUI</b>	0.6972111	0.2818808	2.473426	0.0133825
<b>LAMBDA</b>	0.236719	0.1129826	2.095182	0.0361547

<b>Variable</b>	<b>Valor</b>	<b>Observaciones</b>
Variable Endógena	LN_09_QU	
Número de Observaciones	141	
Grados de libertad	133	
R cuadrada	0.894170	Cualquier cambio en las variables exógenas explica un cambio en la variable endógena.
Breusch Pagan	0.0013969	No significativo
Test Tasa Likelihood	0.1029629	Significativo

Fuente Elaboración propia.

La especialización en el pasado, el índice de especialización, el logaritmo del salario en el 2009 y las variables ficticias que representan a los municipios emergentes y consolidados son significativas. Sin embargo puede interpretarse un ligero problema de normalidad.

Cuadro 3-15 Resultados de la Regresión en el Error del subsector Fabricación de equipo de transporte.

<b>Variable</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Error Estándar</b>	<b>t-estadístico</b>	<b>Probabilidad</b>
<b>CONSTANT</b>	0.3747824	0.3294385	-1.13764	0.2552709
<b>LN_04_TR</b>	0.4567402	0.06285434	7.266646	0.0000000
<b>ESP_04_TR</b>	6.13211	109.9024	-	0.9555042
			0.0557959	
<b>LN_09_OTSE</b>	0.1155376	0.06080566	1.900112	0.0574183
<b>HERFI_TR</b>	105.7568	26.9203	3.928514	0.0000855
<b>LN_W_TR9</b>	0.03870173	0.05116524	0.7564066	0.4494053
<b>PIB_ME_TR</b>	2.817117	0.3705353	7.602829	0.0000000
<b>PIB_MC_TR</b>	4.308255	0.5443644	7.914285	0.0000000
<b>LAMBDA</b>	0.1965478	0.1154956	1.701777	0.0887972

<b>Variable</b>	<b>Valor</b>	<b>Observaciones</b>
Variable Endógena	LN_09_TR	
Número de Observaciones	141	
Grados de libertad	133	
R cuadrada	0.854131	Cualquier cambio en las variables exógenas explica un cambio en la variable endógena.
Breusch Pagan	0.0000000	No significativo
Test Tasa Likelihood	0.1425613	Significativo

Fuente Elaboración propia.

La constante, la especialización en el pasado y en otros sectores, el logaritmo natural del salario en el 2009, y los valores del parámetro lambda son significativos.

Cuadro 3-16 Resultados de la Regresión en el Error del subsector de bebidas y del tabaco.

<b>Variable</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error Estándar</b>	<b>t-estadístico</b>	<b>Probabilidad</b>
<b>CONSTANT</b>	0.4381879	0.2744166	-1.596798	0.1103107
<b>LN_04_BE</b>	0.7257306	0.05967612	12.16115	0.0000000
<b>ESP_04_BE</b>	228.9909	229.0256	-0.9998486	0.3173838
<b>LN_09_OTSE</b>	0.2591675	0.05120993	5.060883	0.0000004
<b>HERFI_BE</b>	62.60644	61.43427	1.01908	0.308165
<b>LN_W_BE9</b>	0.00271578	0.04966039	0.05468704	0.9563877
<b>PIB_ME_BE</b>	0.1584533	0.46899	-0.3378608	0.7354682
<b>PIB_MC_BE</b>	0.06337952	0.4753283	-0.1333384	0.8939257
<b>LAMBDA</b>	0.3137193	0.1075627	2.916619	0.0035386

<b>Variable</b>	<b>Valor</b>	<b>Observaciones</b>
Variable Endógena	LN_09_BE	
Número de Observaciones	141	
Grados de libertad	133	
R cuadrada	0.895916	Cualquier cambio en las variables exógenas explica un cambio en la variable endógena.
Breusch Pagan	0.0007902	No significativo
Test Tasa Likelihood	0.0717677	Significativo

Fuente Elaboración propia.

La constante, la especialización en el pasado, el índice de especialización, el logaritmo natural del salario en el 2009 y las variables ficticias que representan a los municipios emergentes y consolidados son significativos.

Cuadro 3-17 Resultados de la Regresión en el Error del subsector de bebidas y del tabaco.

<b>Variable</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error Estándar</b>	<b>t-estadístico</b>	<b>Probabilidad</b>
<b>CONSTANT</b>	0.548076	0.3006766	-1.822809	0.0683322
<b>LN_04_PL</b>	0.5982437	0.05967684	10.02472	0.0000000
<b>ESP_04_PL</b>	45.54029	182.5297	0.2494953	0.8029778
<b>LN_09_OTSE</b>	0.2290787	0.05978101	3.831964	0.0001272
<b>HERFI_PL</b>	40.63916	152.9921	0.2656291	0.790525
<b>LN_W_AL9</b>		0.04862711	-	0.4538642
	0.03642113		0.7489881	
<b>PIB_ME_PL</b>	0.5404962	0.3680359	1.468596	0.1419424
<b>PIB_MC_PL</b>	1.243178	0.3070769	4.048426	0.0000516
<b>LAMBDA</b>	0.1021776	0.1205802	0.8473829	0.3967817

Variable	Valor	Observaciones
Variable Endógena	LN_09_PL	
Número de Observaciones	141	
Grados de libertad	133	
R cuadrada	0.889181	Cualquier cambio en las variables exógenas explica un cambio en la variable endógena.
Breusch Pagan	0.0001195	No significativo
Test Tasa Likelihood	0.4416787	Significativo

Fuente Elaboración propia.

La constante, la especialización en el pasado, el índice de especialización, el logaritmo natural del salario en el 2009, la variable ficticia que representa a los municipios emergentes y el parámetro de lambda son significativos.

Es importante destacar, la relación que presentan los resultados de los modelos, y la significancia de las mismas variables, sin embargo es constante el problema de normalidad y heterocedasticidad. Esperando que los resultados de la Prueba de Error Espacial permitieran entender la relación espacial de las variables obtenemos que únicamente en el caso del subsector alimentario la presencia de significancia al modelo de casi todas las variables, explicando en un 95% a la variable independiente. Sin embargo, aunque dichos resultados demuestren autocorrelación espacial positiva en el modelo, el resultado del índice de Moran rechaza esta aseveración<sup>60</sup>.

<sup>60</sup> Los resultados se pueden visualizar de forma comparativa de conformidad con el Anexo C.

## Conclusiones Generales

El análisis espacial de los principales 5 subsectores producidos en el Estado de México y la Ciudad de México, nos permite entender la dinámica de concentración económica y las externalidades espaciales, sin embargo los resultados dependen en mayor medida de variables tales como la disponibilidad de información a nivel agregado. Los resultados de las pruebas anteriores son coherentes con el criterio anterior, en cuanto a más información del subsector se contaba, el análisis de los resultados era más significativo.

A continuación enlisto de forma enunciativa más no limitativa las conclusiones que considero interpretan los resultados del análisis espacial de concentración y externalidad:

1. Principalmente, el contar con escasa información a nivel agregado limita el análisis de las variables y por lo tanto los vínculos espacio-temporales de las variables.
2. La relación de producción entre el Estado de México y la Ciudad de México en cuanto a la industria alimentaria y química es evidente y directa, debido a los efectos de concentración y desconcentración analizados y demostrados por Asuad (2007).
3. La mayor parte de la concentración económica-espacial se ubica en la parte norte la Ciudad de México y por tal motivo en la zona conurbada con el Estado de México.
4. En oposición del punto anterior, los municipios o delegaciones más alejados de esta Zona y que evidentemente cuentan con menor infraestructura, servicios, producción etc. son aquellos que se ven perjudicados por el crecimiento de otras zonas o simplemente son lugares que no crecen al nivel que los otros.
5. La presencia de autocorrelación espacial global y local positiva en la industria alimentaria se contradice con el resultado del p-valor de las variables analizadas para el mismo subsector.
6. La presencia de autocorrelación espacial global y local positiva en la industria química se contradice con el resultado del p-valor de las variables analizadas para el mismo subsector.

7. Los resultados del modelo de MCO permite seleccionar el modelo más adecuado para tratar los datos, los resultados del presente modelo permite realizar las pruebas para el modelo de rezago espacial y el modelo de error espacial, sin embargo, aunque cualquier cambio en las variables exógenas explica un cambio en variable endógena, persiste el problema de normalidad de las variables.
8. Gran parte de los resultados en las Pruebas LM lag y Error resultan significativas para los 5 subsectores, sin embargo, es posible la estimación del modelo de regresión con error espacial.
9. A pesar de que la variable que refleja la especialización en otros sectores no fue significativa en gran parte de los sectores en los resultados de los modelos de rezago espacial y error espacial, la presencia de relaciones interindustriales son presentes. Este resultado puede deberse a la escases de información a nivel desagregado que permita un análisis real o completo de las variables.
10. La mayor parte de las relaciones interindustriales en la zona son hacia el sector servicios y transportes, los cuales no fueron analizados de forma detallada en el presente trabajo, ya que de acuerdo al modelo planteado por Callejo y Costa (1996) las relaciones interindustriales se determinan por el nivel de especialización en el tiempo-espacio y por los niveles de empleo y salario.
11. Tanto el modelo de rezago espacial como el modelo de error espacial presenta significancia de las variables relacionadas con la especialización en el pasado y el índice de no diversidad hacia la variable dependiente en los 5 subsectores.

Es difícil determinar el grado de especialización o diversidad en las relaciones industriales en la zona por la escasa información sectorial, sin embargo es posible identificar la presencia de relaciones intra e interindustriales a través del tiempo-espacio. La Zona Metropolitana del Valle de México tiene claramente identificadas las regiones más beneficiadas por su contigüidad y las más estancadas por su lejanía las más productivas. En virtud de lo anterior, puede identificarse la presencia de efectos de crecimiento polarizado vinculado posiblemente con el efecto de externalidades centrípetas a las más beneficiadas y centrifugas a las más distantes.

## Glosario

Los conceptos aquí indicados corresponden a las definiciones publicadas por el INEGI.

**Consumo Intermedio:** Es el importe de los bienes y servicios consumidos por la unidad económica para el desarrollo de sus actividades, tanto los materiales que se integraron físicamente a los productos obtenidos (bienes y servicios), como todos aquéllos que proporcionaron las condiciones propicias para llevar a cabo la producción. Incluye: los gastos por contratación de servicios de vigilancia, intendencia, jardinería; pagos a terceros por servicios de reparación y mantenimiento corriente; los gastos por la reparación de activos fijos para uso propio, y aquéllos para mejorar las condiciones de trabajo. Excluye: las mercancías compradas para su reventa. Los bienes y servicios se valoran a precios comprador.

- *Valoración a precios comprador.* Se define como el monto que el comprador paga, excluido el IVA, por la adquisición de un bien o un servicio en el momento y lugar requeridos por él. Incluye: cualquier gasto de transporte pagado separadamente para proveerse del mismo en el momento y lugar requeridos. Excluye: Las mercancías compradas para su reventa.

**Formación Bruta de Capital Fijo:** Se integra por el valor total de las adquisiciones, menos disposiciones de activos fijos; más las adiciones al valor de los activos no producidos. Los activos fijos, que pueden ser tangibles e intangibles, se obtienen como resultado de procesos de producción y se utilizan repetida o continuamente en otros procesos de producción durante más de un año.

**Personal ocupado total:** Comprende tanto al personal contratado directamente por la razón social como al personal ajeno suministrado por otra razón social, que trabajó para la unidad económica, sujeto a su dirección y control, y que cubrió como mínimo una tercera parte de la jornada laboral de la misma. Puede ser personal de planta o eventual, sean o no remunerados.

**Población Total:** Personas censadas, nacionales y extranjeras, que residen habitualmente en el país. El monto poblacional está referido a la fecha oficial del Censo. Incluye a los mexicanos que cumplen funciones diplomáticas en el extranjero, así como a sus familiares, quienes son censados en sus respectivas adscripciones; también está incluida la población sin vivienda y los mexicanos que cruzan diariamente la frontera para trabajar en otro país. No se incluye a los extranjeros que cumplen con un cargo o misión diplomática en el país, ni a sus familiares. En la Consulta multidimensional de datos (Población total), esta definición corresponde tanto al concepto de Población total con estimación como a Población total sin estimación. La única diferencia estriba en que el segundo excluye la estimación de 1 730 016 personas correspondiente a 425 724 viviendas sin información de ocupantes.

**Producción Bruta Total:** Es el valor de todos los bienes y servicios producidos o comercializados por la unidad económica como resultado del ejercicio de sus actividades, comprendiendo el valor de los productos elaborados; el margen bruto de comercialización; las obras ejecutadas; los ingresos por la prestación de servicios, así como el alquiler de maquinaria y equipo, y otros bienes muebles e inmuebles; el valor de los activos fijos producidos para uso propio, entre otros. Incluye: la variación de existencias de productos en proceso. Es decir, los bienes y servicios se valoran a precios productor.

- *Valoración a precios productor.* Se define como el monto a cobrar por el productor al comprador, menos el Impuesto al Valor Agregado (IVA) facturado al comprador.

**Remuneraciones:** Son todos los pagos y aportaciones normales y extraordinarias en dinero y especie, antes de cualquier deducción, que realizó la unidad económica para retribuir el trabajo del personal dependiente de la razón social en forma de salarios y sueldos, prestaciones sociales y utilidades repartidas a los trabajadores, ya sea que el pago se haya calculado sobre la base de una jornada de trabajo o por la cantidad de trabajo desarrollado (destajo), o mediante un salario base que se complementa con comisiones por ventas u otras actividades. Incluye: las contribuciones patronales a regímenes de seguridad social; el pago realizado al personal con licencia y permiso temporal. Excluye: los pagos por liquidaciones o indemnizaciones, pagos a terceros por el suministro de personal ocupado, pagos

exclusivamente de comisiones para aquel personal que no recibió un sueldo base y pagos de honorarios por servicios profesionales contratados de manera infrecuente.

- *Salarios y sueldos.* Son los pagos que realizó la unidad económica para retribuir el trabajo ordinario y extraordinario del personal dependiente de la razón social, antes de cualquier deducción retenida por los empleadores (impuesto sobre la renta o sobre el producto del trabajo), las aportaciones de los trabajadores a los regímenes de seguridad social (IMSS, ISSSTE, INFONAVIT) y las cuotas sindicales. Incluye: aguinaldos, comisiones sobre ventas que complementan el sueldo base, primas vacacionales, bonificaciones, incentivos y bonos de productividad. Excluye: los gastos en pasajes y viáticos, alimentación y, en general, los gastos reembolsables al trabajador, los pagos al personal que no dependía de la unidad económica y que cobró exclusivamente a base de honorarios o comisiones, y los pagos que la unidad económica realizó a otra razón social por concepto de suministro de personal.
  - *Salarios pagados al personal operativo (Cuestionario básico).* Son los pagos que realizó la unidad económica para retribuir el trabajo ordinario y extraordinario del personal operativo dependiente de la razón social (que realizó actividades de producción de bienes y servicios), antes de cualquier deducción retenida por los empleadores (impuesto sobre la renta o sobre el producto del trabajo), las aportaciones de los trabajadores a los regímenes de seguridad social (IMSS, ISSSTE, INFONAVIT) y las cuotas sindicales. Incluye: aguinaldos; comisiones sobre ventas que complementan el sueldo base; primas vacacionales; bonificaciones; incentivos y bonos de productividad. Excluye: los gastos en pasajes y viáticos, alimentación y, en general, los gastos reembolsables al trabajador; los pagos al personal que no depende de la unidad económica y que cobra exclusivamente por honorarios, comisiones o iguales; y los pagos que la unidad realizó a otra razón social por el suministro de personal.
  - *Salarios pagados a patronos de embarcación, pescadores, técnicos pesqueros o acuícolas y otro personal de apoyo (Pesca).* Son los pagos que realizó la unidad

pesquera o acuícola para retribuir el trabajo ordinario y extraordinario del personal dependiente de la razón social, antes de cualquier deducción retenida por los empleadores (Impuesto sobre la renta o sobre el producto del trabajo), las aportaciones de los trabajadores a los regímenes de seguridad social y las cuotas sindicales. Incluye: aguinaldos, comisiones sobre ventas que complementan el sueldo base, primas vacacionales, bonificaciones, incentivos y bonos de productividad. Excluye: los gastos en pasajes y viáticos, alimentación y, en general, los gastos reembolsables al trabajador; los pagos al personal que no depende de la unidad pesquera o acuícola y que cobró exclusivamente con base en honorarios o comisiones.

- *Sueldos pagados a empleados administrativos, contables y de dirección.* Son los pagos que realizó la unidad económica para retribuir el trabajo ordinario y extraordinario del personal dependiente de la razón social, antes de cualquier deducción retenida por los empleadores (Impuesto sobre la renta o sobre el producto del trabajo), las aportaciones de los trabajadores a los regímenes de seguridad social y las cuotas sindicales. Incluye: aguinaldos, comisiones sobre ventas que complementan el sueldo base, primas vacacionales, bonificaciones, incentivos y bonos de productividad. Excluye: los gastos en pasajes y viáticos, alimentación y, en general, los gastos reembolsables al trabajador; los pagos al personal que no depende de la unidad pesquera o acuícola y que cobró exclusivamente a base de honorarios o comisiones.
- *Prestaciones sociales, total de.* Son los pagos tanto contractuales como extracontractuales que realizó la unidad económica a los trabajadores, como una remuneración adicional a los sueldos y salarios, ya sea en dinero o en especie, considerando las contribuciones patronales a los regímenes de seguridad social (IMSS, ISSSTE, INFONAVIT), así como: servicio médico privado, despidos, primas de seguros del personal, servicios educativos, ayudas para estudio y guarderías.

- *Contribuciones patronales a regímenes de seguridad social.* Son los pagos realizados por la unidad económica, en favor de su personal, a las instituciones de seguridad social (IMSS, ISSSTE, INFONAVIT, etcétera), así como las aportaciones a fondos de ahorro para el retiro.
- *Utilidades repartidas a los trabajadores.* Son los pagos en efectivo que la unidad económica distribuyó entre el personal, antes de cualquier deducción, por concepto de utilidades, conforme a la legislación laboral o las cláusulas de los contratos colectivos de trabajo o convenios entre patrones y trabajadores, cualquiera que sea el ejercicio al que correspondan.
- *Otras prestaciones sociales.* Son los pagos tanto contractuales como extracontractuales que proporcionó la unidad económica a los trabajadores, como una remuneración adicional a los sueldos y salarios, ya sea en dinero o en especie, tales como: servicio médico privado, despensas, primas de seguros al personal, servicios educativos, ayudas para estudio y guarderías. Excluye: las contribuciones patronales a regímenes de seguridad social, compra de equipo, uniformes y ropa de trabajo; costos de capacitación; primas vacacionales; erogaciones para actividades deportivas y recreativas; gastos por concepto de pasajes, viáticos y alimentación, además de todos aquellos gastos reembolsables al trabajador.

**Unidades Económicas:** Son las unidades estadísticas sobre las cuales se recopilan datos, se dedican principalmente a un tipo de actividad de manera permanente, combinando acciones y recursos bajo el control de un solo lugar propietaria o controladora, para llevar a cabo producción de bienes y servicios, sea con fines mercantiles o no. Se definen por sector de acuerdo con la disponibilidad de registros contables y la necesidad de obtener información con el mayor nivel de precisión analítica.

**Valor Agregado Censal Bruto:** 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. Aritméticamente, el Valor Agregado Censal Bruto (VACB) resulta de restar a la Producción Bruta Total el Consumo Intermedio. Se le llama bruto porque no se le ha deducido el consumo de capital fijo.

Nota de INEGI: Existen casos en los que los datos censales presentan un VACB negativo debido a alguna de las siguientes razones:

1. Unidades auxiliares. Apoyan a los establecimientos productores en actividades de contabilidad, administración, transporte (de su personal o sus productos y mercancías), almacenamiento, promoción de ventas, limpieza, reparación, mantenimiento, seguridad, etcétera. Se caracterizan por no tener trato directo con terceros; tienen la misma razón social que el establecimiento al que apoyan y no generan ingresos por la prestación de servicios, la comercialización o manufactura de productos. Por esta última razón, en el momento de obtener el VACB para los establecimientos auxiliares, el valor es negativo.

2. Unidades económicas dedicadas a las actividades no lucrativas (asistencia social o cultural). Estos establecimientos comúnmente no generan ingresos producto de la actividad que realizan, ya que sus recursos los obtienen mediante donaciones, subsidios u otro tipo de apoyos, sean en moneda o en especie. El hecho de no generar ingresos ocasiona que el VACB que se obtiene sea negativo.

3. Unidades económicas que reciben subsidios. Existen establecimientos que son parte de algunos de los niveles de gobierno y reciben subsidios o partidas presupuestales que se reportan en los Ingresos no Derivados de la Actividad. De esta forma, en los casos en que los ingresos generados por el establecimiento son menores al Consumo Intermedio, el VACB es negativo.

4. Unidades económicas en proceso de quiebra. Otra razón que puede explicar un VACB negativo son las unidades económicas en proceso de liquidación o quiebra, en las cuales el Consumo Intermedio es superior a los ingresos generados.

## **Bibliografía**

Alonso V., Olga (1997), "El análisis económico de los procesos de urbanización", Universidad de Vigo.

Anselin, L. (2005) "Exploring Spatial Data with GeoDa™: A Workbook", Center for Spatially Integrated Social Science.

Anselin, L., pc. Cit. (1996), mencionado en el documento titulado "El gráfico de Moran", Eumed.net.

Asuad Sanén, Normand E. (2001), "Economía Regional y Urbana. Introducción a las teorías, técnicas y metodologías básicas", Ed. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Colegio de Puebla.

Asuad Sanén, Normand E. (2007), "Un ensayo teórico y metodológico sobre el proceso de Concentración Económica Espacial y su evidencia empírica en la Región Económica Megalopolitana de 1970 a 2003 y sus antecedentes", Tesis Doctoral, Ciudad Universitaria, UNAM.

Asuad Sanén, Normand E., Et. Al. (1996-1997), "El desarrollo sustentable: equilibrio necesario entre economía y espacio en América Latina y en la Ciudad de México", Economía Informa, México, UNAM, núm. 253.

Azuela, Antonio (2006) "El ordenamiento ecológico del territorio en México: génesis y perspectivas", SEMARNAT.

Becattini, Giacomo, "Del distrito industrial Marshalliano a la teoría del distrito contemporánea. Una breve reconstrucción crítica, Investigaciones Regionales, otoño número 001, Asociación Española de Ciencia Regional, Alcalá de Henares España, pp- 9-32.

Boisier, Sergio (2001), "Crónica de una muerte frustrada: el territorio en la globalización", texto de una charla dictada en el instituto de Posgrado de Estudios Urbanos, Arquitectónicos y de Diseño, Universidad Católica de Chile.

Boisier, Sergio (2001), "Desarrollo (local): ¿De qué estamos hablando?", Artículo publicado en Madoery Oscar y Vázquez Barquero (eds), Transformaciones globales, Instituciones y Políticas de desarrollo local, Editorial homo Sapiens.

Boudeville, Jaques (1972), Capítulos 2 y 3, Aménagement du territoire et Polarisation, M Th Genin, París, Francia.

Bustos G., María Luisa, “Las Teorías de Localización industrial: una breve aproximación”, Universidad de Salamanca.

Callejón, María y Costa, M. Teresa (1996), “Geografía de la producción. Incidencia de las externalidades en la localización de las actividades industriales en España”, Publicado en Información Comercial Española. N. 754.

Camagni, Roberto, “Economía urbana”, Universidad Autónoma de Barcelona, Antoni Bosch editor.

Capello, Roberta (2006), “La economía regional tras cincuenta años: desarrollos teóricos recientes y desafíos futuros”, Investigaciones Regionales, otoño, número 009, Asociación Española de Ciencia Regional, España, pp. 169-192.

Cardona Carlín, Nayeli, “Dinámica Económica”, folleto Actividades Productivas.

Censos Económicos y Poblacionales INEGI.

Chamorro Rivas, José María et al (2003), “Spillovers geográficos y sectoriales de la industria”, Revista de Economía Aplicada Número 32 (vol. XI), págs. 77 a 95 EA

Christaller, W. (1996), “*Central Places in Southern Germany*”, Prentice Hall.

CONAPO (2010), “Zonas Metropolitanas del Estado de México 2005”. Características Sociodemográficas generales, México, D. F.

CopyRight © 1998-2009, GeoDa Center for Geospatial Analysis and Computation and Arizona Board of Regents All Rights Reserved. OpenGeoDa 0.9.8.12 (Octubre 15, 2009).

Cuervo, Luis Mauricio (2003), “Pensar el territorio: los conceptos de ciudad-global, y región en sus orígenes y evolución”, Serie Gestión Pública, ILPES, Dirección de Gestión del Desarrollo Local y Regional, Santiago de Chile.

De Juan, Aránzazu (2011), “Tema 2: el modelo clásico de regresión”, Presentación de PorwerPoint Curso 2011/2012, Econometría 1.

Ellison, G. y Glaeser, E. (1994), “*Geographic Concentration in US Manufacturing Industries: a Dartboard Approach*”, NBER Working Paper, No. 4840.

En Normand Asuad (2007). Von Thünen, J. H. (1826) Von Thünen's Isolated State, Prentice Hall, Oxford, University, 1966; Weber, A. (1929), Theory of Location of Industries, translated by C. J. Friederich, Chicago, Press; Christaller, W, Central Places in Southern Germany, Prentice Hall, 1996; y Lösch, A, The economics of location, New Haven and London, Yale University Press, 1952.

Fernández de Castro, J. y Tugores J. "Fundamentos de Microeconomía". 2/ed. Mc Graw-Hill.

Friedman, J. y Douglass, M. (1975), *Agropolitan development: Towards a New Strategy for Regional development in Asia*, en United Nations, Centre for regional development, pp. 333-387.

Fuentes, Noé Arón, et al. (2003), "Crecimiento con convergencia o divergencia en las regiones de México", El Colegio de la Frontera.

Fujita, Masahisa, et al. (2000), "Econometría Espacial. Las ciudades, las regiones y el comercio internacional", Editorial Ariel, Barcelona.

Garza Villarreal, Gustavo, "Concentración industrial en la ciudad de México y la región centro del país, 1930-1985", El economista mexicano. Vol.20 no.2-3 pp.95-105.

Garza Villarreal, Gustavo, "Niveles y determinantes de la concentración industrial en la ciudad de México, 1930-1980", En: Vivienda, v.14, no.1 (enero-junio, 1989) pp.4-15

Garza, Nestor y Pugliese, Gisell (2008) "Algunos problemas de interpretación de la Nueva Geografía Económica", Cuadernos de Economía, v. XXVII, n. 48, Bogotá, paginas 143-171.

Goicolea, A., Herce, J. A. y Lucio J. J. (1995). "Patrones territoriales de crecimiento industrial en España". FEDEA. Madrid. Mayo.

Gollás, Manuel (1977), "Estructura y causas de la concentración industrial en México", Centro de Estudios Económicos y Demográficos, El Colegio de México.

Gutiérrez, R. Jesús, et ál, "Estado de México. Identidad Estatal", Ed Limusa Noeriga Editores.

Henderson, V, Kuncoro, A. y Turner, M. (1992), "*Industrial Development in Cities*", *NBER Working Paper*, No. 4178.

Henderson, V. (1994), "*Externalities and industrial development*", *NBER* No. 4730.

Henderson, V; Kuncoro, A. y Turner, M. (1995), "*Industrial Development in Cities*", *Journal of Political Economy*, 103 (5):1067-1090.

Hernández Laos, Enrique (1978), "Causas de la eficiencia regional y su impacto sobre la concentración industrial en México", México.

Hiernaux, Daniel y Lindon A., "El concepto de espacio y el análisis regional", Instituto Mora/COLMEX.

INEGI, "Censos Económicos 2009", Gráficos Interactivos de Unidades Económicas y Personal Ocupado.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía ([www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx))

Isard, W. (1949), "*The General theory of location and space-economy*", *Quarterly Journal of Economics*.

Iturribarria P., Héctor E. (2007), "Economías de aglomeración y externalidades del capital humana en las áreas metropolitanas de México", Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.

Kaldor, Nicholas, "*Alternative Theories of Distribution*", J Store, *The Review of Economic Studies*, Vol. 23, No. 2. (1955 - 1956), pp. 83-100.

Krugman, "*Spatial economics: Two Failed efforts*", en *Development Geography and economic theory*, pp. 55-59,

Krugman, Paul (1991). "*Increasing returns and economic geography*". *Journal of Political Economy*. 99(3): 183-499.

Krugman, Paul (1995), "Desarrollo, Geografía y Teoría Económica", Antoni Bosch editor.

Krugman, Paul (1992), "Geografía y Comercio", Antoni Bosch editor.

Lara Rivero, Arturo, et al. "El clúster automotriz en el Estado de México, Retos y Oportunidades" Colegio de Sonora.

Lira, Luis y Quiroga, Bolivar (2008), "Técnicas de análisis regional", Serie Manuales, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), Área de Gestión del Desarrollo Local y Regional, Santiago de Chile, actualización a diciembre de 2008.

Lösch, A, (1952), *"The economics of location"*, New Haven and London, Yale University Press.

Costa y Duch, et. al. "Localización de la Actividad Económica en el Espacio".

Manual de Regiones Socioeconómicas, INEGI.

Marshall, A. (1923), *"Industries and Trade"*, London: Macmillan.

Mendoza, Eduardo y Martínez, Gerardo (1999). "Un modelo de externalidades para el crecimiento manufacturero regional". Universidad Autónoma de Coahuila. EECO, 14, 2.

Moncayo, Edgar (2002), "Nuevos enfoques teóricos, evolución de las políticas regionales e impacto territorial de la globalización", ILPES, Dirección de Gestión del Desarrollo Local y Regional, S E R I E gestión pública 27, Santiago de Chile.

Pérez Pineda, Jorge A. (2006). "Econometría Espacial y Ciencia regional". Investigación Económica, octubre-diciembre, año/vol. LXV, numero 258 Universidad Nacional autónoma de México.

Perroux, Francois, *"Notes on the concept of Growth Poles: a Theoretical and Empirical problem"*, In economic Policy for Development, Livingstone, Penguin, Great Britain, 1971, pp. 278-289.

Planteamientos Teóricos sobre Localización y Organización de la Ciudad, Departamento de Construcciones Arquitectónicas I.

Polése, Mario, "Economía Urbana y Regional. Introducción a la relación entre territorio y desarrollo", Libro Universitario Regional.

Porter, E., Michael (1998), "Cluster and the New Economics of Competition", Harvard Business Review.

Prontuario geográfico de los municipios, INEGI.

Quintero, Soto, María L. (2008), "Desarrollo Sustentable. Aplicaciones e indicadores", Porrúa, México.

Ricardo, D. (1817), "Principios de Economía Política y Tributación.", Fondo de Cultura Económica".

Roca Cladera, Josep y Marmolejo, Carlosii, "Hacia un modelo de aglomeración y desaglomeración del espacio regional urbano, krugman revisitado", Centro de Política del Suelo y Valoraciones, Universidad Politécnic de Cataluña, Barcelona, España.

Sala Ríos, Mercedes, "Factores determinantes de la concentración industrial de la economía española", Facultad de Derecho y Economía, Universidad de Lleida.

Samuelson, Paul (1948), "Economía", undécima edición, Ed. Mc Graw Hill, pp. 816, 852-880.

Sánchez Gamboa, Manuel (2005). "Aglomeraciones industriales y desarrollo económico El caso de Hermosillo, 1998", Colegio de Sonora.

Sánchez Moral, Simón (2004). "El estudio econométrico de la concentración espacial de la industria: Ejemplo de aplicación en Madrid, Toledo y Guadalajara". Anales de Geografía, numero 24, págs. 207-227.

Scitovsky, T. (1954). "Two concepts of external economics". Journal of Political Economy. 63: 143-151.

Veneables, A. (1993), "*The localition of Economic Activity: New Theories and Evidence*". CEPR Conference. Vigo.

Viladecans M., Elisabet (1999), "El papel de las economías de aglomeración en la localización de las actividades industriales", Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona.

Viladecans M., Elisabet (2001/2), "La concentración territorial de las empresas industriales: un estudio sobre la unidad geográfica de análisis mediante técnicas de econometría espacial", Institut d'Economia de Barcelona, Centre de Recerca en Federalisme Fiscal I Economía Regional.

Von, Thünen (1826), "*Von Thünen's Isolated State*" Prentice Hall, Oxford University.

Weber, A. (1909), "*Theory of Location of Industries*", translated by C. J. Friederich, Chicago, Press.

## Anexo A

### Listado de delegaciones y municipios que integran la Zona Metropolitana del Valle de México.

Clave INEGI	Municipio o Delegación	Entidad	Clave INEGI	Municipio o Delegación	Entidad
9002	Azcapotzalco	Distrito Federal	15037	Huixquilucan	Estado de México
9003	Coyoacán	Distrito Federal	15038	Isidro Fabela	Estado de México
9004	Cuajimalpa	Distrito Federal	15039	Ixtapaluca	Estado de México
9005	Gustavo A. Madero	Distrito Federal	15044	Jaltenco	Estado de México
9006	Iztacalco	Distrito Federal	15046	Jilotzingo	Estado de México
9007	Iztapalapa	Distrito Federal	15050	Juchitepec	Estado de México
9008	Magdalena Contreras	Distrito Federal	15053	Melchor Ocampo	Estado de México
9009	Milpa Alta	Distrito Federal	15057	Naucalpan de Juárez	Estado de México
9010	Álvaro Obregón	Distrito Federal	15058	Nezahualcóyotl	Estado de México
9011	Tláhuac	Distrito Federal	15059	Nextlalpan	Estado de México
9012	Tlalpan	Distrito Federal	15060	Nicolás Romero	Estado de México
9013	Xochimilco	Distrito Federal	15061	Nopaltepec	Estado de México
9014	Benito Juárez	Distrito Federal	15065	Otumba	Estado de México
9015	Cuauhtémoc	Distrito Federal	15068	Ozumba	Estado de México
9016	Miguel Hidalgo	Distrito Federal	15069	Papalotla	Estado de México
9017	Venustiano Carranza	Distrito Federal	15070	La Paz	Estado de México
13069	Tizayuca	Hidalgo	15075	San Martín de las Pirámides	Estado de México
15002	Acolman	Estado de México	15081	Tecámac	Estado de México
15009	Amecameca	Estado de México	15083	Temamatla	Estado de México
15010	Apaxco	Estado de México	15084	Temascalapa	Estado de México
15011	Atenco	Estado de México	15089	Tenango del Aire	Estado de México
15013	Atizapán de Zaragoza	Estado de México	15091	Teoloyucan	Estado de México
15015	Atlautla	Estado de México	15092	Teotihuacán	Estado de México
15016	Axapusco	Estado de México	15093	Tepetlaoxtoc	Estado de México
15017	Ayapango	Estado de México	15094	Tepetlixpa	Estado de México
15020	Coacalco de Berriozábal	Estado de México	15095	Tepotzotlán	Estado de México
15022	Cocotitlán	Estado de México	15096	Tequixquiac	Estado de México
15023	Coyotepec	Estado de México	15099	Texcoco	Estado de México
15024	Cuautitlán	Estado de México	15100	Tezoyuca	Estado de México
15025	Chalco	Estado de México	15103	Tlalmanalco	Estado de México
15028	Chiautla	Estado de México	15104	Tlalnepantla de Baz	Estado de México
15029	Chicoloapan	Estado de México	15108	Tultepec	Estado de México
15030	Chiconcuac	Estado de México	15109	Tultitlán	Estado de México
15031	Chimalhuacán	Estado de México	15112	Villa del Carbón	Estado de México
15033	Ecatepec de Morelos	Estado de México	15120	Zumpango	Estado de México
15034	Ecatzingo	Estado de México	15121	Cuautitlán Izcalli	Estado de México
15035	Huehuetoca	Estado de México	15122	Valle de Chalco Solidaridad	Estado de México
15036	Hueypoxtlá	Estado de México	15125	Tonanitla	Estado de México

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

## Anexo B

### Claves de registro de las actividades que componen el Sector Manufacturero.

- 311 Industria alimentaria
- 312 Industria de las bebidas y del tabaco
- 313 Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles
- 314 Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir
- 315 Fabricación de prendas de vestir
- 316 Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos
- 321 Industria de la madera
- 322 Industria del papel
- 323 Impresión e industrias conexas
- 324 Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón
- 325 Industria química
- 326 Industria del plástico y del hule
- 327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos
- 331 Industrias metálicas básicas
- 332 Fabricación de productos metálicos
- 333 Fabricación de maquinaria y equipo
- 334 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos
- 335 Fabricación de accesorios, aparatos electrónicos y equipo de generación de energía eléctrica
- 336 Fabricación de equipo de transporte
- 337 Fabricación de muebles, colchones y persianas
- 339 Otras industrias manufactureras

## Anexo C

### Resumen de las pruebas.

	Pruebas	Industria Alimentaria	Industria Química	Fabricación de Maquinaria y Equipo de Transporte	Fabricación de Tabaco y Bebidas	Fabricación de Plástico y Hule
Regresión Clásica	<i>R cuadrada</i>	<b>0.948259</b>	<b>0.890818</b>	<b>0.850641</b>	<b>0.891101</b>	<b>0.888468</b>
	<i>Variables significativas</i>	Ln04, Ln09OtSec, Esp04, HERFI, LnW09, ME	Ln04, Ln09OtSec, MC	Ln04, Ln09OtSec, HERFI, ME, MC	Ln04, Ln09OtSec	Ln04, Esp04, MC
	<i>Variable no significativa</i>	MC	Esp04, HERFI, LnW09, ME	Esp04, LnW09	Esp04, HERFI, LnW09, ME, MC	Ln09OtSec, HERFI, LnW09, ME
	<i>Prueba de Normalidad</i>	0.00	0.00	0.00	<b>0.5721313</b>	0.00
	<i>Diagnostico de Heteroscedasticidad</i>					
	<i>Probabilidad Coeficientes Aleatorios</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<i>Prueba de Especificacion Modelo Robusto</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rezago Espacial	<i>Dependencia Espacial Moran's I (Error)</i>	<b>0.0463177</b>	<b>0.1072486</b>	<b>0.0972793</b>	<b>0.1115968</b>	<b>0.3053623</b>
	<i>Probabilidad Variable Dependiente</i>	<b>0.0428271</b>	<b>0.0002569</b>	<b>0.2160748</b>	<b>0.0000014</b>	<b>0.1285154</b>
	<i>R cuadrada</i>	<b>0.949804</b>	<b>0.901022</b>	0.852393	<b>0.907986</b>	<b>0.890331</b>
	<i>Variables significativas</i>	Ln04, Ln09OtSec, Esp04, HERFI, ME	Ln04, Ln09OtSec, MC	Ln04, HERFI, ME, MC	Ln04, Ln09OtSec, HERFI, Esp04	Ln04, Ln09OtSec, MC
	<i>Variable no significativa</i>	LnW09, MC	Esp04, HERFI, LnW09, ME	Esp04, LnW09, Ln09OtSec	LnW09, ME, MC	Esp04, HERFI, LnW09, ME
	<i>Prueba de Normalidad</i>	Significativa	-	-	-	-
	<i>Diagnostico de Heteroscedasticidad</i>					
Regresión en el Error	<i>Probabilidad Coeficientes Aleatorios</i>	<b>0.000075</b>	<b>0.008718</b>	0.00	<b>0.0053817</b>	<b>0.0005963</b>
	<i>Prueba de Especificacion Modelo Robusto</i>	-	-	-	-	-
	<i>Dependencia Espacial Moran's I (Error)</i>	<b>0.0437242</b>	<b>0.0003336</b>	<b>0.2227092</b>	<b>0.0000029</b>	<b>0.1384611</b>
	<i>R cuadrada</i>	0.950104	0.89417	0.854131	0.895916	0.889181
	<i>Variables significativas</i>	Ln04, Ln09OtSec, Esp04, HERFI, LnW09, ME	Ln04, Ln09OtSec, ME, MC	Ln04, HERFI, ME, MC	Ln04, Ln09OtSec	Ln04, Ln09OtSec, MC
	<i>Variable no significativa</i>	Mc	Esp04, HERFI, LnW09	Esp04, Ln09OtSec, LnW09	Esp04, HERFI, LnW09, ME, MC	Esp04, HERFI, LnW09, ME
	<i>Prueba de Normalidad</i>	-	-	-	-	-
<i>Diagnostico de Heteroscedasticidad</i>						
<i>Probabilidad Coeficientes Aleatorios</i>	0.00017	0.0013969	0.00	0.0007902	0.0001195	
<i>Prueba de Especificacion Modelo Robusto</i>	-	-	-	-	-	
<i>Dependencia Espacial Moran's I (Error)</i>	0.0706125	0.1029629	0.1425613	0.0717677	0.4416787	

Fuente Elaboración propia.