



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ACATLÁN**

**AGLOMERACIÓN, LOCALIZACIÓN INDUSTRIAL Y PRODUCTIVIDAD EN LA
INDUSTRIA DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO 1998 – 2010**

TESINA

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ECONOMÍA**

PRESENTA

VÍCTOR HUGO URBAN RAMÍREZ

ASESOR: JOSÉ ANTONIO HUITRÓN MENDOZA

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.

Dedicatoria

Para mis padres, Víctor Hugo y Luz María por enseñarme el valor del trabajo y el esfuerzo diario.

Para mi hermana Alba Luz por ser la chispa que llego a iluminar nuestras vidas.

Para todos aquellos que considero mi familia y mis amigos.

Agradecimientos

A todas las mexicanas y mexicanos que día con día con su trabajo y esfuerzo hacen de éste un país mejor.

A mis padres por darme la oportunidad de ser universitario. A mi hermana por animarme a seguir adelante. A mis abuelos porque gracias a ellos aprendí a no darme por vencido. A todas las personas que estuvieron conmigo en las buenas y en las malas a lo largo de este camino. A Daniela por su apoyo incondicional.

A todos los profesores y profesoras que contribuyeron a mi formación profesional, agradezco especialmente a Nelly Linares, Toño Huitrón y Jaime Prudencio por hacer que la Economía sea una de mis pasiones más profundas.

A todos mis sinodales por sus consideración y su tiempo.

A la UNAM, a la FES Acatlán porque en sus aulas y sus pasillos he vivido uno de los mejores periodos de mi vida.

Índice

Introducción General.....	3
---------------------------	---

Capítulo 1

1. Introducción.....	8
1.1 Economía regional y urbana.....	8
1.2 Aglomeración económica.....	9
1.3 Antecedentes de las teorías de localización.....	10
1.4 Teoría del lugar central.....	13
1.5 Polos de crecimiento.....	15
1.6 Desarrollo económico local.....	15
1.7 Nueva geografía económica.....	16
1.8 Aglomeración de las actividades económicas.....	17
1.8.1 Economías de aglomeración.....	19
1.8.2 Economías de localización.....	22
1.8.3 Economías de urbanización.....	23
1.9 Externalidades.....	24
1.10 Alcances de las economías de aglomeración.....	26
1.11 Los costos de transporte.....	27
1.12 Productividad.....	30
1.13 Trabajo.....	31
1.14 Determinantes de la productividad del trabajo.....	33

Capítulo 2

2. Introducción.....	35
2.1 El fenómeno metropolitano.....	35
2.1.1 La zona metropolitana del Valle de México.....	36
2.2 Participaciones relativas.....	38
2.3 Análisis dinámico.....	40

2.4 Índices.....	45
2.5 Análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE).....	49
2.5.1 Análisis Uní variado.....	50
2.5.2 Análisis Multi variado.....	51
2.6 Análisis LISA.....	53
Capítulo 3	
3. Introducción.....	59
3.1 Econometría espacial.....	59
3.2 Dependencia espacial.....	60
3.3 Heterogeneidad espacial.....	60
3.4 Planteamiento del modelo econométrico.....	61
3.4.1 Variables.....	62
3.4.2 Estimación del modelo.....	65
3.5 Resultados.....	66
3.5.1 Interpretación de los resultados.....	68
3.6 Conclusiones.....	74
Bibliografía	
Anexo	

Introducción general

En el estudio de la Economía, se debe considerar el espacio geográfico como una pieza de suma importancia, puesto que cada región tiene condiciones particulares que las diferencian entre sí. Ya sea en el ámbito industrial, demográfico, comercial o de servicios, dando lugar a diferentes formas de organización geográfica y económica, que podemos entender como *Regiones Económicas*.

Las regiones económicas están integradas por diversas entidades, sin embargo ésta integración no es homogénea. Generalmente las regiones se componen de un centro o *nodo*, mismo que se traduce en un área predominantemente urbana, donde existe la mayor concentración económica y de población. Además, se caracterizan por tener una periferia donde están concentradas las ciudades o pueblos de menor tamaño y menor jerarquía.

El incremento en el grado de urbanización, el crecimiento en el tamaño de las áreas urbanas, y el desarrollo de los sistemas nacionales y regionales en las ciudades, han propiciado nuevas formas de ocupación del territorio y de interrelaciones que ocurren entre los asentamientos humanos. El espacio está estrictamente relacionado con la actividad económica, no todas las áreas ofrecen las mismas condiciones u oportunidades para el desarrollo. (Capello, 2007).

Uno de los aspectos más importantes en el estudio económico espacial, es la formación de grandes ciudades cuyas dimensiones demográficas, geográficas y funcionales sobrepasan los límites político-administrativos del territorio sobre el que se expanden, dando lugar así a la formación de zonas metropolitanas.

En términos generales, el fenómeno metropolitano conjuga cuatro elementos:

a) un componente de tipo demográfico, que se expresa en un gran volumen de población y de movimientos inter metropolitanos de tipo centro-periferia;

- b) el mercado de trabajo expresado por el perfil económico y del empleo y su ubicación sectorial en el territorio;
- c) la conformación espacial determinada por la expansión urbana;
- d) la delimitación político administrativa, en función de los gobiernos locales que involucra (Sobrino 2004).

Ahora bien, bajo la definición anterior podemos establecer entonces que la delimitación de Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), se asocia con patrones de aglomeración económica debido a sus características en materia demográfica, industrial y geográfica.

A continuación se plantea de manera general, lo que significa la aglomeración económica:

La aglomeración de la actividad económica tiene lugar en distintos niveles geográficos y tiene una variedad de formas distintas. Sin embargo, dichas formas tienen un aspecto en común: las economías de escala, fenómeno que da lugar a procesos productivos más eficientes a partir de redes económicas más complejas.

Camagni (2005) plantea que si éstas fuerzas de aglomeración no existieran, podríamos pensar que en un sistema perfectamente competitivo de producción, de un número elevado de bienes, con factores de producción móviles y un recurso natural fijo pero distribuido uniformemente sobre el territorio, la producción tendría lugar de una forma perfectamente difusa, es decir, estaría limitada a satisfacer solo la demanda local y en cada área habrían un idéntico *mix* de productores que no tendrían la necesidad de desplazarse, además de que la remuneración de los factores productivos, sería la misma en todas las áreas.

Por otro lado, si se asume la presencia de economías de escala, la estructura productiva cambiaría radicalmente, además de la aparición de nodos y polos de aglomeración de la actividad económica y de los factores productivos, la

producción tanto de bienes finales como bienes intermedios tendría lugar en una área determinada y sería después transportada hacia los mercados locales.

Aunado a esto, los trabajadores de la zona encontrarían ventajoso trasladar su lugar de residencia cerca del área de producción, así como aquellas actividades económicas que aunque no aprovechen las economías de escala, suministren un bien o servicio tanto a la industria como a los trabajadores.

Las limitantes de la aglomeración, residen en primer lugar en los costos de transporte de los productores que aumentan conforme el área de mercado aumenta. El segundo límite tiene que ver con los costos crecientes -o des economías- en el área de aglomeración. Ya sea en término de precio de los factores con menos movilidad y más escasos, como son la tierra y también el trabajo.

En síntesis, podemos decir que el estudio de la aglomeración económica es importante puesto que de estas estructuras económicas, se desprenden efectos positivos y mejoras en los procesos productivos que en nuestro caso, se esperaría estuvieran reflejadas en la productividad laboral de la industria del Valle de México a partir de la presencia de economías de escala, un mayor número de empresas, y una mayor disponibilidad de mano de obra.

La pertinencia de este trabajo radica en que la ZMVM aporta cerca del 20% del PIB total del país. Además dentro de la región existen alrededor de 42 millones de m² construidos de corredores industriales tradicionales, y se esperan cerca de 1.5 millones de m² más para finales de 2016¹. Es por eso que se pretende hacer un análisis de la estructura económica de la región, bajo el panorama de

¹ El Economista, "Cuautitlán lidera en naves industriales", 14 de Agosto de 2014, recuperado de: <http://eleconomista.com.mx/industrias/2014/08/14/cuautitlan-lidera-naves-industriales>

aglomeración económica e industrial y cuál es la naturaleza de la relación que estas estructuras económicas tienen con la productividad laboral.

El trabajo está dividido en tres capítulos:

En el primero se hace un seguimiento del estado del arte, es decir se hace una descripción de las principales corrientes de pensamiento enfocadas en nuestro tema de estudio y cuáles son sus principales aportaciones teóricas, con el objeto de hacer una introducción al tema de estudio así como sus alcances.

El siguiente capítulo presenta un análisis exploratorio de datos de las variables que consideramos más representativas de nuestro tema de estudio, tanto económicas, como espaciales. Además se hace uso de sistemas de información geográfica (SIG), para llevar a cabo el análisis dinámico de la industria dentro de nuestra región de estudio. Por último se presenta el análisis LISA de la región, que nos ayuda a identificar los patrones de correlación espacial orientados a la productividad laboral.

Finalmente, en el tercer capítulo se desarrolla un modelo de econometría espacial, a partir de la metodología de Anselin (2005). Cabe mencionar, que antes de elegir dicho modelo, se hizo una evaluación de diferentes tipos de modelos para elegir el más adecuado, según las características y necesidades del trabajo. Este modelo tiene como objeto verificar si lo que se encontró en un principio en la historia del arte, tiene validez para el caso particular de la Zona Metropolitana de Valle de México.

Capítulo 1:
Economía regional,
aglomeración económica y
productividad

1. Introducción

El objetivo de este capítulo es presentar los principales fundamentos teóricos de las economías de aglomeración y los determinantes de la productividad laboral, así como el vínculo que existe entre estas.

En primera instancia, se pretende contextualizar y sintetizar el enfoque de la economía regional, rama de la ciencia económica que aborda la distribución espacial de las actividades económicas. En segundo lugar, se desarrolla de forma general el concepto de aglomeración desde las primeras contribuciones teóricas, para posteriormente dar paso a una explicación más detallada sobre los elementos que lo integran. En la parte final del capítulo se hace una descripción teórica de trabajo y productividad.

1.1. Economía regional y urbana

Es una rama de la ciencia económica que tiene como objetivo el estudio teórico y analítico de las relaciones socioeconómicas y el medio espacial. Mediante diferentes técnicas estadísticas y herramientas computacionales, la economía regional nos ayuda a observar y entender el comportamiento de las relaciones económicas en el espacio y a través del tiempo. Los pilares teóricos de esta rama son: las teorías de la localización, así como el estudio de las fuentes del desarrollo regional.

La importancia de la economía regional en la actualidad es evidente, debido a la reorganización de la economía mundial y el papel que juegan en ella la formación de regiones económicas supranacionales. Con la formación de bloques económicos y el desarrollo económico local y sub nacional, la economía de los países en su conjunto se ha fragmentado, dando lugar a que solo ciertas regiones sub nacionales se vinculen a la economía global, estrechándose las relaciones entre lo local y lo global a través de las economías regionales, particularmente mediante el desarrollo local.

Además solo ciertas regiones y economías locales destacan tanto como centros de innovaciones tecnológicas y de progreso técnico, como de ajustes flexibles frente a la nueva competencia. Por su parte la expansión y revolución tecnológica

de los servicios, transporte, telecomunicaciones e informática, han reforzado el patrón de globalidad y regionalismo económico, permitiendo la integración entre la localidad, la región y la economía mundial.

La nueva economía mundial se articula a través de redes de ciudades mundiales, lo que ha construido redes globales de nodos urbanos, (Castells 1998, citado por Asuad 2000).

Particularmente el fenómeno de la aglomeración industrial, tiene sus raíces en planteamientos teóricos enfocados en el desarrollo económico local, la localización industrial, así como los rendimientos crecientes.

1.2. Aglomeración

La importancia del medio espacial radica en primera instancia, en que las relaciones económicas se desarrollan siempre en un espacio físico. Estas relaciones económicas generalmente son heterogéneas y asimétricas; es decir, cada región tiene condiciones que las diferencia entre sí. Esta diferencia puede asociarse con un progreso desigual de fuerzas productivas, la acumulación y concentración de recursos, así como la densidad demográfica y desarrollo sociocultural de cada lugar.

En otras palabras, podemos definir el espacio como una diferencia regional entre lo rural y lo urbano, la ciudad y la “no ciudad”².

Dentro de las regiones, las ciudades desempeñan el papel preponderante debido a su naturaleza estructural ya que éstas poseen una característica que les proporciona cierta ventaja sobre la no ciudad: la aglomeración y concentración de las relaciones sociales, elemento que se traduce como una facilidad de interacción entre agentes gracias a la proximidad y la rápida circulación de la información.

² Camágni (2005) Usa el termino de forma metafórica para diferenciar la morfología y funcionalidad de diferentes territorios.

La ciudad se presenta como una aglomeración de actividades bastante diversas y que tienen la peculiaridad de no estar enfocadas a la explotación directa del suelo.

En comparación del espacio rural donde la actividad es más dispersa y menos dinámica en el sentido de la cantidad de actividades que se desarrollan ahí a diferencia de la ciudad, además de que ésta si está ligada directamente a la explotación del suelo.

Ese elemento de eficiencia en la organización de las ciudades, derivado de la aglomeración, es particularmente apropiado para las actividades que se caracterizan por presentar una alta densidad de información como funciones estatales, industriales, educativas, comerciales etc. Es decir, la importancia jerárquica de las ciudades sobre el campo, se determina a partir del control territorial. (Camágni 2005).

Por lo tanto, podemos referirnos a la aglomeración como un elemento intrínseco en las ciudades, que es resultado de la proximidad entre agentes, que conjunta diferentes aspectos del proceso productivo, el intercambio y la distribución de bienes y servicios dentro de espacios geográficos concretos y con una amplia correlación económica, a partir del cual el espacio se polariza.

Las economías de aglomeración podemos definir las entonces como un conjunto de actividades que se desarrollan en un espacio concreto y que tienen una amplia relación entre sí.

1.3. Antecedentes de las teorías de localización

En 1776 Adam Smith, conocido como el padre de la economía, publicó un libro titulado: "La riqueza de las naciones", donde una de las ideas principales sostiene que la acumulación de capital es la fuente principal de la riqueza; la cual proviene del trabajo productivo.

Aunado a esta idea Smith introdujo el concepto de división del trabajo, el cual se explica a partir de tres razonamientos: el primero dice que con la especialización laboral el trabajador adquiere una mayor destreza en su labor particular. En

segundo lugar, nos indica que se reduce el tiempo muerto al pasar de una actividad a otra. Y por último, Smith pensaba que dicha especialización llevaría a los empleados a mejorar su proceso de trabajo e incluso, a poder desarrollar uno más adecuado.

Bajo el contexto de economía regional, podemos ejemplificar el concepto de división del trabajo con la relación centro - periferia, ya que cada uno de estos elementos tiene un rol específico ligado a sus capacidades y necesidades dentro del proceso económico en las regiones.

Por su parte David Ricardo (1817), expuso la idea de las ventajas comparativas, donde sostiene que un país debería especializarse en la fabricación de un bien, en el cual, su costo de producción fuera el más bajo, lo que le permitiría dominar la mayor parte de ese mercado, y facilitaría el intercambio comercial con otros países.

Este razonamiento podemos ubicarlo dentro del contexto regional, en la medida que las diferentes regiones enfocan su planeación económica en las ramas o sectores en los cuales han alcanzado cierto desarrollo, gracias a sus recursos naturales, ubicación geográfica, mano de obra etc.

Dentro de la ZMVM podemos poner como ejemplo la amplia disponibilidad de mano de obra, las vías de comunicación, además de la localización geográfica. Las ventajas comparativas podemos entenderlas desde un panorama más amplio, más allá de la facilidad que tenga determinado lugar para producir cierta mercancía, sino en las ventajas que tiene un lugar sobre los demás.

La incorporación de la variable "espacio" en el análisis de la economía, se dio por primera vez a partir del estudio de la distribución de la actividad económica, sobre un territorio determinado y que da lugar a la formación de áreas productivas. Este se remonta al siglo XIX con el trabajo de Von Thünen (1826) en el que hace una primera aproximación a la conformación de las áreas de producción agrícolas.

Este trabajo está basado en un modelo que considera que toda actividad económica se realiza sobre un espacio homogéneo, isotrópico y con una estructura de mercado mono céntrica. El planteamiento señala además, que los

productores que se encuentren más cerca del centro económico accederán con mayor facilidad a éste. Sin embargo, deberán cubrir una renta más alta. A su vez, los productores que se encuentren a una mayor distancia tendrán un costo de transporte mayor, no obstante la renta será menor.

La primer explicación “formal” de las causas de la localización, fue desarrollada por Weber (1909), quien intentó elaborar una teoría general de la localización industrial, aunque orientada hacia empresas concretas y enfocada a la elaboración de leyes “puras” de localización. En su trabajo Weber determina que el principal objetivo del empresario es minimizar los costos de producción.

En general, esta teoría plantea que una empresa determina su decisión de localización con base en dos criterios:

- Costos de transporte
- Ventajas de localización

En primer lugar se trata de minimizar los costos de transporte, determinados a partir del peso de las materias primas y/o el producto terminado, entre el lugar de producción, la fuente de materias primas y el mercado del producto final. Posteriormente, se comparan los beneficios de la aglomeración, contra los costos de transporte.

Una contribución importante a esta teoría fue hecha por (Palander 1935, citado en Bustos 1993), quien intentó incluir la teoría de la localización industrial dentro de la teoría del equilibrio general³.

Su trabajo se enfoca en demostrar que las áreas de venta son limitadas y que esto afecta a los beneficios de las empresas, de tal manera que estos dos elementos

³ Desarrollada por Walras en 1874, busca explicar cómo a través de la interacción de distintos universos microeconómicos, es decir, de individuos que se mueven por intereses diversos, se alcanza el equilibrio macroeconómico que involucra a toda la comunidad y que resuelve el problema central de la asignación y distribución de los recursos.

(áreas de venta y beneficios) estarán condicionados a las decisiones de localización y por las acciones de los competidores.

Por otra parte (Hoover 1937, citado en Bustos 1993), destaca que los costos de transporte siguen siendo el factor determinante de la localización de las empresas, aunque introduce elementos nuevos, destacando la posibilidad de que existan variaciones en las funciones de costos; es decir, la existencia de costos crecientes o decrecientes, y las repercusiones que esto tiene tanto en el tamaño de las áreas de mercado, como en la localización de las fábricas.

1.4. Teoría del lugar central

Otra de las teorías de la localización, es la del lugar central, propuesta en primera instancia por Christaller (1933), la cual pretende dar una explicación de las diferencias entre la organización y la jerarquía urbana.

En principio Christaller considera un espacio isotrópico, homogéneo en todas direcciones, tanto en términos de densidad demográfica como de condiciones naturales. Además plantea la existencia de un centro urbano que es el encargado de satisfacer la demanda de bienes y servicios de la población, de su área de influencia⁴. Asume además que existe una forma única de transporte y en función de esto, los costos de transporte solo varían en proporción a la distancia.

Christaller basa su explicación en dos conceptos:

- Umbral
- Rango de mercado

El umbral está relacionado con la demanda mínima necesaria para que un productor pueda ser rentable, esto depende de la distribución demográfica en el

⁴ Es el área alrededor del lugar central sobre la cual tiene influencia política, económica y social.

área de influencia. El rango, podemos entenderlo como la distancia máxima que un consumidor está dispuesto a recorrer para obtener un bien o servicio.

En general se considera la relación rango – umbral, si el rango es mayor al umbral y si es factible la producción de un bien o servicio.

A diferencia de las explicaciones previas, Christaller plantea áreas de mercado hexagonales, puesto que a partir de esta distribución se cubre el total de la demanda.

Según esta teoría, un lugar central está conformado por un grupo de empresas establecidas en un mismo sitio, donde en conjunto deben satisfacer las demandas del área de mercado total.

Con esta teoría, Christaller intentó demostrar que una empresa de servicio ubicada en un lugar central, es decir, con mayor accesibilidad para la población, obtendrá mayores beneficios económicos que las que no se encuentren ahí pues la población más alejada tenderá a no desplazarse para adquirir ese bien o servicio.

Lösch (1940), representa un cambio importante con respecto a los trabajos anteriores. Intenta conjuntar la teoría de la localización, con la teoría del equilibrio económico espacial, la cual tiene tres aspectos básicos:

- Considera como principales factores de localización, la demanda, los productos finales, y el mercado, frente al énfasis dado con anterioridad a los insumos y a la oferta.
- Considera como localización óptima el lugar de máximo beneficio, es decir donde el total de los ingresos supere en mayor proporción, a los costos totales, y no el punto donde los costos sean menores.
- El aspecto fundamental era comprobar cómo se ordenaría la actividad económica en el espacio, bajo unas circunstancias dadas, y determinar

qué tipo de localización cumpliría las condiciones de un estado de equilibrio general.

Las teorías de localización industrial buscan explicar la elección de ubicación de las empresas, partiendo de dos cuestiones importantes: los costos de transporte y la aglomeración económica.

Por un lado los costos de transporte no solo se consideran cuantitativos; es decir, que no solo se expresan en unidades monetarias, sino que también implican costos de oportunidad, costos psicológicos y físicos en cuanto al tiempo de traslado.

Por otra parte, la aglomeración presenta ventajas significativas en la reducción de estos costos, de acuerdo a la proximidad geográfica, además de eslabonamientos productivos y derramas de conocimiento.

1.5. Polos de crecimiento de Boudeville y Perroux 1950

El polo de crecimiento está definido como un conjunto de industrias, fuertemente relacionadas a través de los vínculos input-output alrededor de una industria líder, capaz de generar una secuencia expansiva de la economía. Se producen una serie de externalidades positivas originadas por la industria motriz, que suponen un mayor crecimiento tanto de la industria principal como de las industrias secundarias o abastecedoras, (Capó s.f.).

Existe una correlación positiva entre las empresas debido a:

- Una tecnología avanzada y a una tasa de innovación alta de la industria principal.
- La presencia de economías de escala interna para la industria principal, fruto de vender sus productos en los mercados nacionales, y externalidades positivas para el resto.
- La presencia de un efecto multiplicador sobre el crecimiento del sector, que se expande al resto de la economía.

1.6. Desarrollo económico local

La concepción sobre el desarrollo en la economía, se caracteriza por su heterogeneidad y contradicciones teóricas. No es posible establecer una “receta” o ley, que nos indique cuáles son las fuentes o causas del desarrollo económico, obviamente por las distintas características económicas, sociales, geográficas, etc., de cada región.

Uno de los trabajos pioneros en el estudio del desarrollo económico regional es la denominada: Teoría de la Base Económica Regional (Andrews 1953 citado por Tello 2006).

De acuerdo con esta teoría, el desarrollo de una región (o área específica local), depende de los efectos e interacciones que se producen en las actividades de la región un grupo de sectores o actividades denominados sectores básicos sobre el resto de actividades o sectores denominados sectores no básicos.

Lo que impulsa el desarrollo de la región, es el desarrollo de los sectores básicos cuyos productos son demandados fundamentalmente por regiones externas a la ubicación de los sectores básicos. Los sectores básicos representan el sector “exportador” de la región.

1.7 Nueva Geografía Económica.

Uno de los trabajos más sobresalientes acerca de la importancia de la ubicación espacial de las actividades económicas, fue desarrollado por Krugman (1991), con la publicación de su libro “Geografía y comercio”, donde introduce un término denominado “geografía económica” que se explica cómo: la localización de la producción en el espacio, es decir la rama de la economía que se preocupa por dónde ocurren las cosas y cuáles son las características espaciales de un determinado lugar de concentración económica.

Además enfatiza aspectos teóricos referentes a la estructura de los mercados, y rechaza que existan rendimientos constantes de escala y competencia perfecta.

Otras ideas de Krugman sobre la “geografía económica” están enfocadas por el lado de la oferta, sobre cómo explicar las fuentes del crecimiento económico en un

contexto regional, y en analizar los resultados que se obtienen de la integración de regiones al comercio internacional sobre la estructura de las actividades económicas.

La teoría de la nueva geografía económica de Krugman, parte fundamentalmente del modelo centro-periferia, que está representada por una integración regional, donde la ciudad más grande (centro), es donde existe una mayor concentración de la actividad económica, y las entidades contiguas (periferia), tienen una fuerte dependencia económica y social con la ciudad principal.

Este modelo supone que existen dos sectores productivos, la agricultura y la manufactura, y dos tipos de empleados, los agricultores y los trabajadores.

Cada empresa del sector de las manufacturas utiliza economías de escala para producir una variedad de productos diferenciada, y utiliza a los trabajadores como único insumo para la producción.

Mientras que el sector agrícola produce bienes homogéneos y no utiliza economías de escala; asimismo utiliza los agricultores como único insumo para la producción.

El estudio sugiere además que los trabajadores se pueden movilizar de una región a otra, dependiendo de donde obtengan mayor bienestar, en términos salariales y de diversidad de bienes que puedan obtener.

Sin embargo, los agricultores no se suelen movilizar entre las regiones, pero están distribuidos por igual en las dos regiones. Por último, el modelo supone que los bienes agrícolas se transportan sin costo entre las regiones, mientras que transportar los bienes manufacturados entre las regiones implica un costo elevado, Fujita, y Krugman (1999).

Hasta aquí se ha dado una breve explicación de las principales corrientes de pensamiento en relación al espacio económico y la forma en que este se organiza.

Ahora nos enfocaremos en establecer las características principales de las denominadas “economías de aglomeración” esbozadas en un principio por Alfred Marshall.

8. Aglomeración de las actividades económicas

Alfred Marshall (1890), fue el primero que planteó que una correcta integración de las actividades productivas desarrolladas en un mismo lugar o en una región determinada traerían un beneficio común para las empresas, y mejorarían los procesos productivos de las mismas.

Él definió esta idea como *concentraciones de sectores especializados en una localidad específica*, que se puede entender de igual forma como distritos industriales.

Para Marshall, un distrito industrial generaba grandes ventajas al disponer de un mercado de trabajo constante. Al crecer el distrito, crece también la población de trabajadores formados y especializados de los cuales el distrito puede beneficiarse.

Al mismo tiempo la localización en una área específica, favorece el crecimiento de los proveedores, generando de este modo una disminución en los costos, gracias a una fuerte división social del trabajo. Esto permite además, el robustecimiento del mercado interregional, y el fortalecimiento de las empresas que forman parte de ese distrito, además de incentivar la innovación tecnológica junto con el crecimiento económico de un lugar.

Marshall señaló además que la integración de estos patrones económicos, en el proceso de producción y dentro del proceso de desarrollo económico, se conoce como economías de escala, las cuales se pueden dividir en dos y que se explican en los apartados siguientes:

a) Economías de escala internas

Estas se forman al interior de una empresa debido a diferentes factores. Por ejemplo, la adopción de nuevas técnicas en el proceso productivo, innovación tecnológica, una mejora en la calidad de los insumos, o la ampliación del volumen de producción, donde el objetivo final es que con este incremento en el producto,

los costos sean menores, aunque el límite máximo en el nivel de producción se define por la tecnología disponible en la empresa.

b) Economías de escala externas

Se desarrollan dentro de una industria, donde los procesos de producción generalmente son análogos. Se utiliza tecnología similar y los trabajadores cuentan con características semejantes, lo que permite el desarrollo de la industria y favorece al mercado.

Si las economías internas de escala generan la concentración en un lugar de un volumen creciente de producción por parte de una misma empresa, las economías externas generan la concentración de empresas y actividades diversas sobre la base de las ventajas que se derivan de: la explotación de un capital fijo social localizado o de recursos naturales específicos, la presencia de indivisibilidades en el suministro de bienes o servicios, y la creación de efectos de sinergia que se manifiestan en una mejora de la eficiencia conjunta de la producción (Camagni, 2005 citado por Manrique, 2006).

8.1. Economías de Aglomeración

Se puede decir que estas ideas que propuso Marshall (1890), fueron el preámbulo para lo que ahora se conoce como el concepto de “Economías de aglomeración”, el cual parte de una base económica y geográfica para identificar las causas principales de la localización de la actividad económica.

En otras palabras, se trata de ganancias en la productividad atribuidas a la aglomeración geográfica de poblaciones o de actividades económicas.

Los fundamentos microeconómicos de las economías de aglomeración se exponen de la siguiente forma:

a) Eslabonamientos productivos

La concentración de industrias en un determinado lugar del espacio geográfico, también permite a las empresas compartir proveedores de insumos, generando

que las empresas abastecedoras crezcan y que exista especialización de la producción en una región. Estos patrones geográficos permiten la integración vertical de una empresa o de igual forma principia el surgimiento de economías de escala externas.

Una industria concentrada puede permitir la existencia de un mayor número de proveedores locales especializados, lo que a su vez vuelve a la industria más eficiente y refuerza la concentración Krugman (1991).

Esta idea se explica a partir de la existencia de economías de escala, gracias a la presencia de rendimientos crecientes, lo que permite a un gran centro de producción disponer de proveedores más eficientes y diversos que uno pequeño.

b) Integración del mercado laboral

La integración del mercado laboral es de suma importancia, ya que al interior de un país existe mayor movilidad de la mano de obra que a nivel internacional, dado que no existen barreras institucionales o legales que impidan la migración de la población entre las diferentes regiones.

Se argumenta que las industrias se establecen en lugares donde las características de los trabajadores son similares, en cuanto a nivel de educación o tecnificación de la mano de obra. Además la relación inter-industrial genera que los trabajadores adquieran nuevos conocimientos debido a la interacción con otros empleados y gracias al conocimiento que cada trabajador tiene de los procesos productivos que aunque son similares, cada uno tiene ventajas y desventajas distintas.

Esto influye además en la distribución del ingreso de la región. Richard Florida (2011) encuentra que las capacidades intelectuales del capital humano tienen un efecto positivo en los salarios, mientras que las habilidades técnicas tienen efectos contrarios.

Esto origina que una región alcance un desarrollo acorde a las características de sus habitantes, es decir, la presencia de capital humano con mayor capacidad

intelectual provoca que una ciudad produzca cosas con un mayor valor agregado. La composición del capital humano se vincula directamente con el crecimiento endógeno. Lucas (1998).

De acuerdo con Sobrino (2004), los mercados urbanos de trabajo integran un amplio conjunto de mercados que se traslapan espacialmente y que son interconectados por el mercado de transporte.

En general a mayor tamaño de la ciudad, mayor complejidad de su mercado de trabajo. Por otro lado, es importante subrayar que la oferta de trabajo en una ciudad está determinada por elementos demográficos: tamaño poblacional, composición por edades, nivel educativo, patrones de migración, así como el consumo interno de bienes y servicios.

c) **Derramas de conocimiento**

Este concepto sugiere que en una zona industrial, las empresas tienen modos de producción similares (debido a que son parte de la misma industria) lo que origina que los desarrollos tecnológicos constantemente sean reinventados o mejorados, para el perfeccionamiento de los procesos productivos y la reducción de costos.

Los avances tecnológicos están sumamente ligados a los niveles de productividad, sin embargo estos podrían no estar ligados directamente al capital fijo de las empresas, sino a los medios de transporte y telecomunicaciones así como en las tecnologías de la información. Por otra parte estos avances en innovación también están ligados a los cambios en las metodologías y procesos de trabajo.

Autores como Duranton y Puga (2004), proponen además otros elementos teóricos presentes dentro de las economías de aglomeración definidos como: “Compartimiento” que es una relación entre oferentes de bienes intermedios y oferentes de bienes finales. “Integración o emparejamiento” se pueden entender como interacciones en el mercado de trabajo y por último, se refieren a un proceso de aprendizaje.

La idea de *compartimiento* es característica de las economías de escala externas, debido a la presencia de rendimientos crecientes de producción dentro de una industria.

Los rendimientos crecientes en un sector obedecen a que un incremento del factor trabajo puede estar asociado con una mayor cantidad de productores intermedios, lo que hace más eficientes a los productores finales gracias al acceso a un rango de variedades de insumos más amplio.

“Un incremento de la producción final en virtud de compartir una mayor variedad de oferentes intermedios, requiere un incremento menos que proporcional de los factores primarios”. Duranton et al. (2004).

El concepto de *Integración o emparejamientos* es alusivo a la existencia de un mercado laboral conjunto. Con ello se facilita el emparejamiento entre empresas y trabajadores (oferta y demanda de trabajo). Sin embargo, este mecanismo puede extenderse de forma general entre oferentes y demandantes gracias a la aglomeración.

Esta idea se puede interpretar como que existirán un mayor número de transacciones o interacciones entre los agentes en el mercado de bienes y servicios, además del mercado de dinero. Este mecanismo se verá favorecido por un mayor tamaño de la zona urbana.

Por otra parte Duranton et. al. (2004), definen el *aprendizaje* como un proceso de tres etapas: enseñanza, entrenamiento (formación) e investigación. En este sentido, el aprendizaje es valioso en términos de sus fuentes y por su contribución al desarrollo económico puesto que es una actividad que se desarrolla de manera colectiva.

Las ciudades pueden facilitar el aprendizaje, aunque los mecanismos de aprendizaje pueden generar efectos de aglomeración en las urbes, como argumentaba Marshall. Las ciudades favorecen la difusión de innovaciones e

ideas, y también Jacobs (1969), con el argumento de que el ambiente de las ciudades mejora las posibilidades de generar nuevas ideas.

Lucas (1988), considera que las ventajas que ofrecen las ciudades no son únicamente técnicas, sino que también favorecen la adquisición de destrezas y aumentan la generación, difusión y acumulación de conocimientos.

Por su parte Jacobs (1969), argumenta que las economías de aglomeración se clasifican en tres tipos: economías internas a la empresa, economías de localización y economías de urbanización.

Las primeras hacen referencia a la concentración de la producción en una única empresa integrada verticalmente; es decir, que todas las fases del proceso productivo se realizan dentro de la misma empresa. Las segundas, se relacionan con la concentración en industrias particulares (Marshall 1890). Y las últimas, con el tamaño o la diversidad de la ciudad.

8.2. Economías de localización

Tanto para una industria como para una empresa individual son los costos fijos y las indivisibilidades⁵ los que originan rendimientos de escala. Sin embargo, estos costos fijos son ahora distribuidos entre cada uno de los miembros de la industria particularmente localizada. Para designar los conjuntos geográficos de establecimientos ligados de este tipo, se puede hacer referencia a complejos industriales donde a menudo, los productos de una empresa sirven de insumos para otra.

Henderson (1999), argumenta que las fuentes más importantes de las economías de localización son:

⁵ Las indivisibilidades son costos afectados por una condición adicional, el equipo, bien o servicio. No puede existir antes de haber sido alcanzada una cierta dimensión, es decir, se trata de un objeto o un servicio que no se puede dividir en elementos más pequeños. Esta condición se funda con mayor frecuencia en factores tecnológicos o físicos (Polese, 1998).

- La especialización inter – industrial, donde un mayor tamaño industrial permite mayor productividad entre empresas en función o fases específicas del proceso de producción.
- El mercado laboral donde el mayor tamaño industrial, reduce los costos de búsqueda de los trabajadores con habilidades específicas para dicha industria.
- La mejora de la comunicación entre empresas que incrementa la velocidad en la adopción de innovaciones de los procesos productivos.
- La obtención de economías de escala en la provisión de insumos intermedios y servicios públicos, a las necesidades técnicas de la industria particular.

8.3. Economías de Urbanización

Son parecidas a las economías de localización, pero en este caso no hablamos ya de aglomeración de una sola industria, sino de ganancias de productividad que resultan de la aglomeración de industrias de todo tipo.

Las economías de urbanización son economías externas de las que sacan provecho las industrias, solo por el hecho de estar localizadas en la ciudad. Su importancia varía con respecto al tamaño de la ciudad.

Para Hoover (1937), se derivan del incremento en el tamaño económico total de una localización y de un mercado de trabajo eficiente flexible y calificado.

Henderson (1999), explica que mientras diferentes industrias pueden explicar distintos grados de economías de urbanización, solo el tamaño y diversidad del área urbana y no la especialización en una o pocas industrias, tienen efectos relevantes. Cada una de estas diferenciaciones genera *externalidades*, ya sean positivas o negativas.

9. Externalidades

El concepto de externalidades se relaciona directamente a la noción de espacio geográfico y se pueden interpretar como: todo lo que sucede a nuestro alrededor tiene impactos y consecuencias sobre los costos y beneficios de un determinado lugar.

Las externalidades positivas se refieren a los cambios que implementan lugares aledaños a una región, y que benefician directamente el funcionamiento de la misma, o que reducen costos en el proceso productivo, como mejoras en el sistema de transporte que comunica ambas localidades, o en infraestructura, además de patrones que favorezcan el empleo o el intercambio comercial.

En cambio, las externalidades negativas se presentan de manera contraria, generando costos y obstaculizando el funcionamiento del proceso económico.

Entre las externalidades asociadas con las *economías de localización* están la posibilidad de la especialización de las empresas en el proceso productivo (menores costos globales), la reducción de los costos de transacción de las unidades productivas especializadas gracias a la proximidad y a la intensidad de las relaciones personales, las economías de aprendizaje individual y colectivo, las economías inherentes al proceso de circulación y valorización, y la creación de una atmósfera industrial⁶ Becatini (1999).

En cuanto a las ventajas de las *economías de aglomeración* cabe mencionar la reducción de los costos de transacción y los efectos de sinergia; es decir, el trabajo conjunto, además de un robustecimiento del mercado laboral y una especialización de los trabajadores que se desempeñan dentro del mismo distrito industrial.

Tal como la definió Strange (2005), la aglomeración urbana es la concentración espacial de la actividad económica en las ciudades. También puede tomar la

⁶ El concepto se le atribuye a Alfred Marshall en: "Industry and Trade" (1919). Señala que la atmósfera industrial es un ambiente que promueve la competencia dentro de una industria, además promueve la innovación y la difusión del proceso técnico entre las pequeñas y medianas empresas.

forma de concentración en grupos industriales o en una concentración del empleo en una ciudad. Se considera que la concentración espacial es una ventaja, en términos de eficiencia, para desempeñar las diferentes actividades de la sociedad (económicas, sociales, políticas, etc.), que se justifica desde el punto de vista económico por las indivisibilidades o economías de escala.

La actividad económica, siempre ha tendido a la aglomeración debido a las ventajas y ahorro en los costos que la proximidad geográfica de los recursos genera para las ciudades.

Esto significa una ventaja para las empresas en la medida en que la globalización de los mercados y el aumento de la competencia, obliga a las empresas a basar su competitividad en una continua innovación tecnológica, que es facilitada por las características del territorio en el intercambio de insumos como son, la tecnología, la mano de obra y la transferencia de conocimientos y mejoras en los procesos productivos.

En el ámbito urbano, las economías de aglomeración juegan un papel fundamental. Por el lado de la oferta, debido a una dinámica mayor entre los mercados regionales, la presencia de ciudades de menor tamaño puede explicarse por la presencia de economías de escala internas en la producción, bajo este escenario las grandes empresas tienden a ser más eficientes que las pequeñas. Itubarría (2007).

Las economías de aglomeración, proveen a las empresas y a la población ventajas que se traducen en incrementos de productividad, y por lo tanto, en niveles de ingresos más altos, lo que dinamiza el proceso productivo, y que permite el desarrollo de una región.

10. Alcances de las economías de aglomeración

Rosenthal y Strange (2004), ponen de manifiesto que los rendimientos crecientes se manifiestan en tres dimensiones: *industrial, geográfico y temporal*, y estos

autores sugieren que el efecto de la aglomeración varía de acuerdo a las características que asuman estos conceptos.

a) Alcance industrial

Se manifiesta en torno a la estructura industrial o tamaño de una región, y tiene una relación directa con las economías externas, en cuanto a si éstas son generadas por la concentración de una industria particular o por la diversidad industrial y el tamaño de una ciudad como tal.

Esto nos ayuda a determinar si las regiones son más productivas porque tienen una composición industrial de ciudades o ámbitos geográficos inferiores especializados o bien, porque la actividad económica general y la diversidad de actividades productivas dan lugar a beneficios externos, tanto a la empresa como a la industria, pero siempre dentro del ámbito urbano Rosenthal et. al (2004).

b) Alcance geográfico

Este concepto se puede explicar a partir de que la proximidad de las actividades económicas, sociales, culturales etc., es ventajosa. Es decir, se reconoce que la distancia geográfica es fundamental para comprender la formación de las ciudades.

Bajo este contexto, si los agentes se encuentran físicamente próximos, existe un mayor potencial para interactuar, y de forma contraria, los efectos de la aglomeración se atenúan con la distancia. Las externalidades son mayores en las grandes ciudades, las cuales son industrialmente más diversificadas.

La explicación general es que las ciudades grandes son más productivas porque su composición industrial es diferente a la de las ciudades pequeñas, gracias a que las primeras, albergan economías de localización de mayor tamaño, lo que genera que la actividad económica sea más dinámica.

c) Alcance temporal

Es posible que los efectos de la proximidad geográfica sobre la productividad, sean inmediatos, sin repercutir en periodos posteriores, o bien que tomen uno o dos periodos de rezago. El argumento esencial se basa en el hecho de que las características iniciales de una ciudad pueden afectar su crecimiento en periodos futuros, ya sea de manera directa o indirecta.

Se argumenta que las condiciones históricas determinan factores del entorno económico futuro, como la especialización del trabajo y la producción con respecto al tiempo.

Uno de los aspectos de mayor relevancia en el estudio de la aglomeración económica, son los costos de transporte tal y como se ha venido refiriendo, por lo que es importante hacer una aproximación más puntual sobre este aspecto que presentamos a continuación.

11.Los Costos de Transporte

La literatura sobre los costos de transporte en sus inicios, ha sido dominada por las contribuciones de Launhardt (1882), Weber (1909) e Isard (1956). La esencial característica de los modelos que incorporan estos costos, es que las empresas eligen la “localización” de las actividades productivas en función de la distancia entre el mercado del producto elaborado en las plantas de cada una de estas, y la localización de los insumos o recursos que se utilizan en la elaboración de los productos de la empresa.

Los precios y cantidades de insumos y productos son asumidos fijos en la decisión de éstas. Desarrollos posteriores a dichos trabajos iniciales, toman en cuenta las decisiones simultáneas de las firmas sobre precios, producción, la canasta de insumos y la localización Tello (2006).

El desarrollo del sector de las comunicaciones, ha implicado una disminución de los costos de transporte para las empresas, y un incremento en la importancia de otros factores de localización utilizados que inciden en los procesos productivos.

Los factores inusuales de costos que repercuten en la localización de las actividades empresariales son: los laborales (incluyendo, salarios, productividad laboral, ambiente y política laboral); y los impuestos locales. Otros factores que incurren en la localización de las empresas son: i) el ambiente empresarial; ii) las intervenciones del Estado en las actividades empresariales; iii) los servicios de soporte (tales como comunicaciones, infraestructura pública, educación e instituciones de capacitación), la calidad de vida; y iv) la inercia de permanecer en la localización de las actividades establecidas. Blair-Premus, 1993, Blakely-Bradshaw (2002).

Podemos decir que las vías de comunicación tienen una relación directa con el funcionamiento de las regiones, ya que facilitan el intercambio de mercancías, agentes e información.

No es de extrañar que los costos de transporte asuman un papel preponderante en el desarrollo de los procesos económicos. Teóricamente en el caso de la aglomeración económica, estos están ligados estrechamente con las economías de urbanización, mismas que como se explicó anteriormente, surgen de las ventajas intrínsecas en las ciudades.

Hasta ahora hemos podido observar la evolución de los planteamientos teóricos acerca de la relación entre el espacio y las actividades económicas.

Tal como lo define Garofoli (1991), el estudio de las relaciones espaciales no sólo debe estar enfocado en la distancia que existe entre diferentes lugares, ni limitarse a un análisis de “costos” entre agentes económicos.

El análisis debe ir más allá ya que el espacio asume el rasgo eminente de territorio; se convierte en un factor estratégico de oportunidades de desarrollo y de sus características específicas.

El territorio representa una agrupación de relaciones sociales; es también el lugar donde la cultura local y otros rasgos locales no transferibles se han ido integrando.

Es el lugar donde los hombres y las empresas establecen relaciones, donde las instituciones públicas y privadas intervienen para regular la sociedad.

Representa el área de encuentro de las relaciones de mercado y de las formas de regulación social, que determinan formas diferentes de organización de la producción y distintas capacidades innovadoras que conducen a una diversificación de los productos que se venden en el mercado, no sólo sobre la base del coste relativo de los factores.

Ahora daremos paso a la explicación de la productividad, factor clave sobre el cual la teoría nos indica, recaen los beneficios obtenidos de la aglomeración económica.

1.12 Productividad

La hipótesis de este trabajo plantea que la presencia de aglomeración económica, influye de forma positiva en la productividad de las empresas tal y como lo afirman teorías como la NGE y las teorías convencionales de la localización.

Lo anterior, con base en que es probable que una mejor organización y ejecución en el proceso productivo, derive en un mayor aprovechamiento de los recursos y/o una reducción en los costos.

Sin embargo, es necesario establecer qué es lo que en este trabajo se considera como *productividad* y cuáles son los fundamentos teóricos de este concepto, por lo que a continuación se presentan las principales características de la productividad.

La visión neoclásica⁷ de la productividad plantea la existencia de “n” factores productivos y formula el concepto de productividad total de los factores.

⁷ Uno de los principales trabajos bajo este esquema fue el de R. Solow quien en 1957 publicó: "Technical Change and the Aggregate Production Function", donde presentaba datos de capital, trabajo empleo y producto de los EUA para el período 1909-1949 mediante diversas funciones, una de ellas del tipo Cobb-Douglas. Solow obtuvo como resultado

Según esta concepción, la productividad resulta de la aplicación de una multitud de factores: la tierra, el trabajo, los medios de producción, la capacidad organizativa, la tecnología, etc.

Sin embargo, no es posible cuantificar todos estos elementos, por lo que dentro de este mismo paradigma se ha desarrollado el concepto de productividad multifactorial.

Por productividad multifactorial se entiende la relación entre el producto de un país, sector o industria, y los insumos necesarios para dicho producto.

La ponderación de los insumos se determina a partir del precio de cada uno de ellos Valle (1991). Este esquema considera el trabajo y el capital como igualmente productivos, con el objetivo de justificar la ganancia capitalista, además de que al capital se le atribuye la facultad humana de producir. Esta cuestión no se discutirá en este trabajo ya que no se encuentra dentro de los alcances del mismo.

Para este escrito, se considera la productividad del trabajo, también conocida como productividad laboral, la cual supone únicamente una relación producto-trabajo sin involucrar los diversos factores arriba mencionados.

Se hace esta consideración ya que el trabajo humano representa al factor más importante dentro de nuestro análisis, puesto que este se encuentra presente, ya sea como trabajo vivo o trabajo pasado⁸, en todo el proceso de producción.

La productividad del trabajo representa el indicador más preciso del desarrollo alcanzado por las fuerzas productivas. El nivel de desarrollo de las fuerzas

coeficientes de correlación múltiple superiores al 0.9. Sin embargo Shaikh en 1974 demostró que este trabajo incurría en errores de lógica ya que los mismos resultados que se obtenían del trabajo de Solow se utilizaban para validar el modelo del cual habían sido obtenidos.

⁸ Por trabajo vivo se entiende el desarrollo de una actividad transformadora, que está encaminada a crear productos nuevos, por trabajo pasado. Debemos entender el trabajo impreso con anterioridad en los diferentes medios de producción empleados en la creación de un producto nuevo.

productivas a su vez, nos indica el grado de dominio y control que la sociedad posee sobre la naturaleza.

La concepción marxista de productividad plantea que ésta es recíproca al trabajo socialmente necesario para la producción de diferentes mercancías; es decir, que la producción de un bien depende tanto del trabajo directo como del trabajo indirecto.

Esta idea sugiere que la definición marxista de productividad implica que un aumento en la eficacia con que se elabora cierta mercancía, afecta la eficacia en la elaboración de muchas otras.

1.13 El Trabajo

De acuerdo con Marx en su sentido más genérico, el proceso de trabajo “es la actividad racional encaminada a la producción de valores de uso⁹, la asimilación de las materias naturales al servicio de las necesidades humanas, la condición general del intercambio de materias entre la naturaleza y el hombre, la condición natural eterna de la vida humana, y por tanto, independiente de las formas y modalidades de esta vida y común a todas las formas sociales por igual”. Valenzuela (2010).

Es decir, el trabajo es un proceso en el cual el ser humano transforma la naturaleza para adaptarla a sus necesidades. Esta relación siempre ha existido y siempre existirá independientemente del modo de producción en que se encuentre la sociedad, ya que el trabajo es la fuente de la riqueza de esta misma.

El proceso de trabajo siempre funciona, en mayor o menor grado, como un proceso conjunto en el cual los individuos son partes o elementos de un todo superior y más complejo.

⁹ Se define como la cualidad de un objeto o bien para facilitar o satisfacer las necesidades y comodidades del ser humano

Los individuos o elementos que integran el grupo, operan sobre la base de ciertas capacidades condicionadas por su organización biológica, desarrolladas y determinadas por su organización social.

Podemos decir entonces que:

a) El trabajo es una actividad que busca *transformar* la naturaleza, dándole una forma útil, capaz de satisfacer las necesidades humanas.

b) Esta actividad se ejecuta por un grupo o colectivo de individuos, socialmente organizados.

Es decir, se trata de una actividad socialmente determinada, que se realiza a través de una determinada estructura social o sistema de relaciones sociales. Valenzuela (2010).

Parecería que las economías de aglomeración tienen una relación directa con la visión neoclásica de la productividad, al englobar la mayoría de los elementos que plantea este paradigma como lo son el trabajo el capital, la tierra, organización, etc.

Sin embargo como se dijo anteriormente, la recolección de este tipo de información es compleja y para el caso de la ZMVM, no se cuenta con datos suficientes, por lo que se consideró la productividad laboral, bajo el entendido que independientemente de la organización y localización de la industria, el proceso es llevado a cabo por seres humanos que manipulan medios de producción que incorporan trabajo pasado y que sin éstos, sería casi imposible llevar a cabo cualquier actividad por sencilla que sea.

Esta interacción hombre-máquina no es tan simple como parece, pues engloba condiciones socio-económicas específicas que determinan los niveles de productividad, mismos que se explican a continuación.

1.14 Determinantes de la productividad del trabajo

- a) Composición funcional del capital fijo: Por composición funcional entendemos la división del capital fijo total, en capital fijo activo y fijo pasivo. La parte activa incluye las máquinas y equipos que participan en el proceso. La parte pasiva se refiere a los edificios e instalaciones.
- b) La producción a gran escala: Esta es más eficiente y permite reducir los costos unitarios. Es decir, a mayor escala de producción, la productividad del trabajo suele resultar más alta, además una escala mayor permite ahorrar capital fijo por unidad de producto.
- c) Edad o antigüedad del capital fijo: La eficiencia de los equipos nuevos es superior a los que ya están por agotar su vida útil. En los más antiguos surgen deterioros o fallas de diverso orden, al contrario de las nuevas tecnologías que resultan ser más eficaces. Mientras menor sea la edad del capital fijo, mayor será la relación producto - capital.
- d) Periodo de maduración de las inversiones y periodo de aprendizaje: Las inversiones son gastos que amplían las capacidades productivas; incrementan acervo de máquinas, equipos e instalaciones productivas. No obstante, existe un intervalo de tiempo entre estos gastos y el flujo de producción que es conocido como "*Periodo de maduración de la inversión*". En este periodo, el producto no se eleva pero sí lo hace el capital fijo. Posteriormente viene el "*periodo de aprendizaje*", que es el periodo durante el cual los trabajadores se adaptan a los nuevos elementos de trabajo, es decir, es la "fase de entrenamiento".
- e) La tasa de operación: Se trata del grado en el que se utilizan las capacidades productivas. Es decir, es la relación entre el capital fijo utilizado y el instalado.
- f) La composición del PIB y el nivel de desarrollo: En este punto se hace referencia a la composición sectorial del PIB, la cual depende del nivel de

desarrollo de las fuerzas productivas o el nivel de desarrollo económico. En la medida que una economía se va desarrollando, se reduce la participación del sector primario y aumenta la del secundario. Al interior de la industria también existen diferencias. Ya sea que se produzcan bienes de consumo o bienes de capital. Valenzuela (2010).

En general la productividad laboral está asociada principalmente con el concepto: “*derramas de conocimiento*” ya que este tiene una relación directa con los procesos de trabajo dentro de las economías de aglomeración.

La teoría indica que las empresas que se concentran en una región determinada, generalmente poseen procesos de producción análogos si éstas están dentro de la misma industria.

Por otra parte, las diversas ramas de la economía funcionan con una intensidad de capital distinta, ya sea menor o mayor. Las industrias de bienes intermedios sofisticados y de bienes de capital suelen manejarse con una intensidad alta de capital, es decir; usan mucho capital fijo por unidad de producto. Las empresas productoras de bienes de consumo, son menos intensivas en capital.

Recapitulación

Hasta aquí se ha presentado de manera general, el campo de estudio de la economía regional, así como una de sus principales corrientes teóricas: “las teorías de la localización”.

Posteriormente se han definido los fundamentos teóricos de las economías de aglomeración: *eslabonamientos productivos*, *integración del mercado laboral* y *derramas de conocimiento*, además de sus principales características como son las economías internas y externas.

También se hizo referencia al alcance industrial, geográfico y demográfico. Por otra parte hemos delimitado lo que en este trabajo se entiende por trabajo y productividad.

En el siguiente capítulo, se presenta una minería de datos de las principales características de la ZMVM bajo el contexto de aglomeración económica, además de diversas cartografías que nos muestran la dinámica y los patrones de interacción espacial presentes en nuestro objeto de estudio.

Capítulo 2:
Estructura económica de la Zona
Metropolitana del Valle de
México

2. Introducción

En la primera parte de este apartado, se hace una descripción del fenómeno metropolitano y sus principales características, posteriormente se presenta un análisis exploratorio de datos sobre diversos indicadores asociados a la productividad laboral, además se presentan las principales características económicas de nuestro objeto de estudio.

Se hace uso de la herramienta SIG, la cual nos permite presentar datos geo referenciados, también se lleva a cabo el análisis LISA el cual nos permite observar los patrones de correlación espacial presentes en la ZMVM.

2.1 El fenómeno metropolitano

El incremento en el grado de urbanización, el crecimiento en el tamaño de las áreas urbanas y el desarrollo de los sistemas nacionales y regionales de ciudades, han propiciado nuevas formas de ocupación del territorio y de interrelaciones que ocurren entre los asentamientos humanos. El espacio está estrictamente relacionado con la actividad económica, no todas las áreas ofrecen las mismas condiciones u oportunidades para el desarrollo (Capello, 2007).

Uno de los aspectos más importantes en el estudio económico espacial, es la formación de grandes ciudades cuyas dimensiones demográficas, geográficas y funcionales, sobrepasan los límites político administrativos del territorio sobre el que se expanden, dando lugar así a la formación de zonas metropolitanas.

En términos generales, el fenómeno metropolitano conjuga cuatro elementos: a) un componente de tipo demográfico que se expresa en un gran volumen de población y de movimientos inter metropolitanos de tipo centro periferia; b) el mercado de trabajo expresado por el perfil económico y del empleo, y su ubicación sectorial en el territorio; c) la conformación espacial determinada por la expansión urbana; y d) la delimitación político administrativa, en función de los gobiernos locales que involucra (Sobrino 2004).

La utilidad de la delimitación de las zonas metropolitanas, consiste en contar con

unidades territoriales que faciliten una apreciación correcta de las dimensiones y características del proceso de urbanización.

La viabilidad económica de las zonas metropolitanas depende entre otras cosas, de las estrategias y acciones que se pongan en marcha para aprovechar las oportunidades de generación de riqueza y de empleo; de la inserción de las economías nacionales a los flujos globales de capital e información; del aprovechamiento de las economías de aglomeración, y de la oferta de servicios de educación y salud.¹⁰

El crecimiento económico de México durante el siglo XX, ha sido el determinante fundamental de la transformación del país, que lo ha llevado a ser de una nación esencialmente rural en 1900, a otra predominantemente urbana en el 2000.

La relación entre el desarrollo económico y la urbanización no es lineal, pues aunque la transformación económica constituye la génesis del proceso, es en las ciudades donde se acumula el capital y se concentra la mayor parte de las empresas, constituyendo una fuerza productiva en sí mismas, indispensable para el crecimiento económico Garza (2002).

2.1.1 La Zona Metropolitana del Valle de México

La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) está integrada por:

- 59 Municipios del Estado de México
- 16 Delegaciones de la Ciudad de México
- Un Municipio del estado de Hidalgo

Es el principal escenario económico y social del país, está habitada por 20.1¹¹ millones de habitantes y aporta alrededor del 20% del PIB nacional. La actividad

¹⁰ INEGI, "Delimitación de zonas metropolitanas", 2010, México, , pp. 13

¹¹ INEGI. Censo de población 2010.

económica regional proviene principalmente del sector servicios, en cambio la actividad industrial presenta una disminución en gran parte de los municipios que conforman la ZMVM.

La economía de la ZMVM ha sido históricamente el eje del comportamiento de la economía nacional por su dimensión e importancia.

El desarrollo industrial del país que comenzó fundamentalmente en la década de los cuarenta se presentó mayoritariamente en el área de la Ciudad de México, lo que la llevó a conformar el principal mercado y centro de servicios del país, destacando por su diversificación económica, ya que se especializaba en la industria de transformación, construcción, comercio, transporte y servicios generales, por lo que funcionaba como el polo principal de atracción económica y poblacional, cuyas funciones económicas se caracterizaban por proveer de productos manufacturados y servicios múltiples a sus áreas de influencia inmediata, e incluso a todo el país Asuad (2000).

Figura 1. Zona Metropolitana del Valle de México¹².



¹² Véase en anexo la tabla con la clave y nombre de municipio correspondiente.

2.2 Participaciones relativas¹³

Las participaciones relativas, nos indican la ponderación que ocupa cada municipio con respecto al total regional, lo que nos puede dar indicios sobre en qué lugares existe una mayor concentración o una mayor importancia de la actividad económica.

Cuadro 1. Estructura espacial del sector industrial de la ZMVM¹⁴

MUNICIPIO	PERSONAL OCUPADO				VALOR AGREGADO CENSAL				FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL			
	TOTAL %				BRUTO %				CAPITAL %			
AÑO	1998	2004	2009	2014	1998	2004	2009	2014	1998	2004	2009	2014
Álvaro Obregón	4.0	2.9	3.6	3.9	1.5	2.8	1.3	1.9	2.4	2.8	1.8	1.5
Azcapotzalco	6.4	6.3	1.6	5.5	13.2	8.8	17.4	15.8	8.4	5.4	9.3	5.9
Atizapán de Zaragoza	-	1.8	5.8	1.9	1.0	-	1.1	1.2	1.2	1.1	-	-
Benito Juárez	6.0	7.2	4.6	4.6	4.5	2.6	4.4	2.7	1.9	4.0	1.7	2.6
Coyoacán	3.2	3.3	2.7	2.5	4.2	7.5	4.1	2.2	3.1	3.9	2.2	2.7
Cuauhtémoc	8.2	7.4	5.8	5.3	7.1	9.0	4.4	6.4	7.5	6.4	2.4	1.9
Cuautitlán Izcalli	3.7	3.8	3.7	4.9	5.5	6.3	5.6	9.1	7.4	4.0	14.7	9.6
Ecatepec	5.5	5.5	5.9	6.3	6.9	5.4	8.8	5.7	8.7	9.6	4.6	9.1
G.A. Madero	4.1	4.3	3.8	3.6	3.4	2.6	2.2	2.2	1.8	2.3	4.1	1.1
Iztacalco	5.5	6.2	4.7	3.6	5.0	7.6	3.3	2.1	3.1	2.7	2.3	1.6
Iztapalapa	7.5	7.1	8.1	8.4	5.3	4.9	4.4	5.3	6.5	3.4	4.9	4.3
Miguel Hidalgo	10.1	9.2	9.7	7.8	2.5	9.1	6.1	7.4	15.1	21.5	17.6	23.2
Naucalpan	7.8	6.9	6.5	6.3	7.4	7.7	7.2	6.3	7.7	6.9	6.6	5.3
Tlalnepantla	7.1	7.1	7.9	7.9	14.2	8.3	7.2	6.6	7.1	6.9	7.6	5.4
Tepetzotlán	-	-	1.1	1.3	-	1.3	1.3	1.1	1.1	-	-	4.6
Tultitlán	1.5	2.2	3.1	3.7	2.0	2.5	3.1	6.6	1.4	1.5	3.8	4.9
Tlalpan	1.6	2.3	2.5	2.3	2.6	1.5	3.2	1.7	-	-	-	-
OTROS	17.8	16.5	18.9	19.9	13.7	12.1	14.9	15.3	15.6	17.6	16.2	15.7

Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico 1998, 2004, 2009 y 2014 INEGI

Podemos observar que la mayor importancia en el sector industrial está representada por las delegaciones de la Ciudad de México.

¹³ Las variables monetarias están expresadas en pesos mexicanos base 2003.

¹⁴ El cuadro muestra solo los municipios que aparecían de manera más frecuente en el análisis de datos y los que son más representativos, es decir todos los municipios que no aparecen tenían un valor inferior al 1 %.

La delegación más importante de todo el conjunto metropolitano es la Miguel Hidalgo, que tiene la mayor proporción de personal ocupado, y la mayor proporción de formación bruta, sin embargo esto no es igual en el valor agregado, que se traduce en una producción poco tecnificada y de productos de consumo inmediato.

Cuadro 2. Participación del sector industrial con respecto al total de sectores¹⁵ de la ZMVM 2004, 2009 y 2014¹⁶

Sector	VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO			FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL FIJO			PERSONAL OCUPADO TOTAL			PRODUCTIVIDAD LABORAL			REMUNERACIONES MEDIAS		
	2004	2009	2014	2004	2009	2014	2004	2009	2014	2004	2009	2014	2004	2009	2014
22	4.5	2.6	0.6	5.6	1.7	0.8	1.4	1.2	0.2	797	577	669	156	170	110
23	1.1	2.6	1.7	1.0	1.1	0.3	2.9	3.4	2.1	98	194	239	41	68	53
31- 33	14.7	25.3	15.5	19.2	15.7	16.4	18.8	20.7	14.7	195	318	322	80	90	102
43	9.0	8.8	6.6	2.7	4.4	2.01	6.3	7.2	6.1	355	320	332	70	63	68
46	7.7	7.8	8.3	4.6	6.4	7.2	22.5	27.6	21.2	86	73	119	22	17	19
48 - 49	5.2	7.8	0.01	13.5	47.1	11.9	4.6	6.0	ND	279	337	-	141	150	159
51	13.3	6.9	6.9	32.7	16.1	13.1	3.5	2.7	2.8	952	661	759	266	137	279
52	25.4	37.1	30.5	5.1	10.2	13.6	5.2	9.2	6.4	1226	1054	1447	216	151	227
53	1.3	1.4	0.7	2.6	1.9	0.5	1.2	1.5	1.1	259	250	206	31	39	41
54	3.3	4.7	2.5	1.4	1.6	1.2	5.2	5.7	4.7	159	217	166	68	94	71
55	4.7	7.6	11.0	1.1	3.6	3.9	0.9	0.5	0.5	1319	3669	6483	291	284	412
56	3.8	8.1	7.9	1.8	2.7	22.6	7.3	14.4	14.7	130	146	166	80	99	85
61	2.2	2.3	1.7	4.2	1.5	1.5	4.3	4.6	4.1	129	133	127	78	82	69
62	0.7	1.1	0.8	1.1	1.5	1.6	2.2	3.4	2.7	76	82	97	31	31	40
71	0.3	0.7	0.5	0.2	0.7	0.8	0.9	1.3	1.2	88	146	134	32	46	59
72	1.4	2.3	1.9	1.8	1.8	1.6	7.0	9.1	7.6	51	65	79	19	18	21
81	1.3	3.4	2.2	1.4	0.5	0.8	5.7	6.9	5.2	59	129	128	22	24	25

Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico 1998, 2004, 2009 y 2014 INEGI

El sector industrial es uno de los pilares en el desarrollo económico, se considera así debido a los encadenamientos productivos que se originan cuando una empresa se establece en determinado lugar, aunado a las fuentes de trabajo generadas por dicho establecimiento. Además la industrialización de una región conlleva a un incremento en los patrones de urbanización y demográficos.

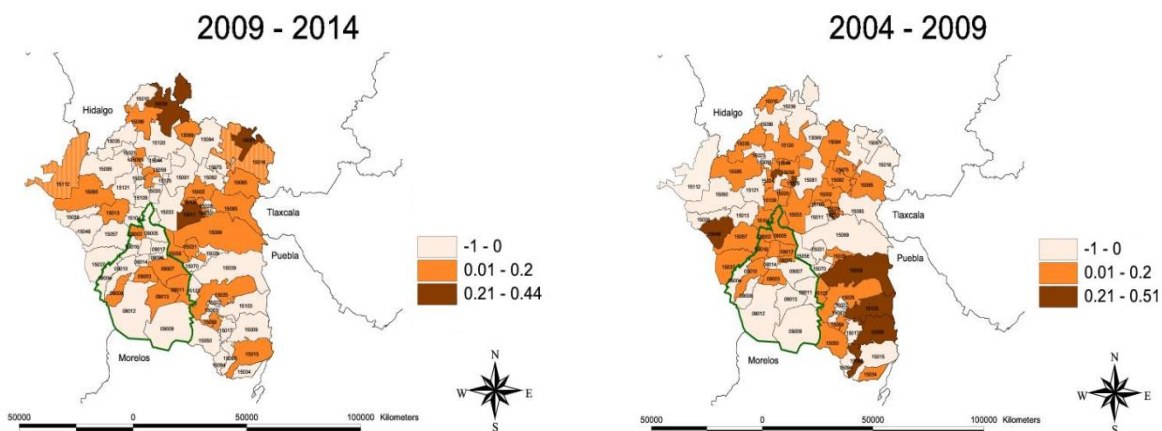
¹⁵ La especificación de cada sector se encuentra en el Anexo.

¹⁶ La información de 1998 está dividida únicamente en 9 actividades económicas, por lo que no fue incluida.

2.3 Análisis dinámico¹⁷

Se puede entender un proceso dinámico como los cambios que surgen en tiempo, en una determinada actividad, que permea directamente en el desarrollo o estancamiento de una región. A continuación se presentan diversas cartografías que muestran la dinámica de las variables utilizadas en este trabajo para representar la aglomeración económica.

Figura 2. Composición laboral¹⁸



Fuente: Elaboración propia con datos del censo económicos de 2004, 2009 y 2014 INEGI

La composición laboral nos indica la proporción entre trabajadores operativos y administrativos, esto nos puede ayudar a observar qué tipo de industrias son intensivas en mano de obra y cuales en capital.

En la cartografía observamos que para el periodo 04 – 09 los municipios del sureste del Estado de México, son los que presentaron una mayor proporción en el crecimiento de esta variable. Entidades como Ixtapaluca, Tlamanalco, Amecameca etc., se caracterizan por contar con industrias enfocadas a la elaboración de productos metálicos, industria textil, además de la industria

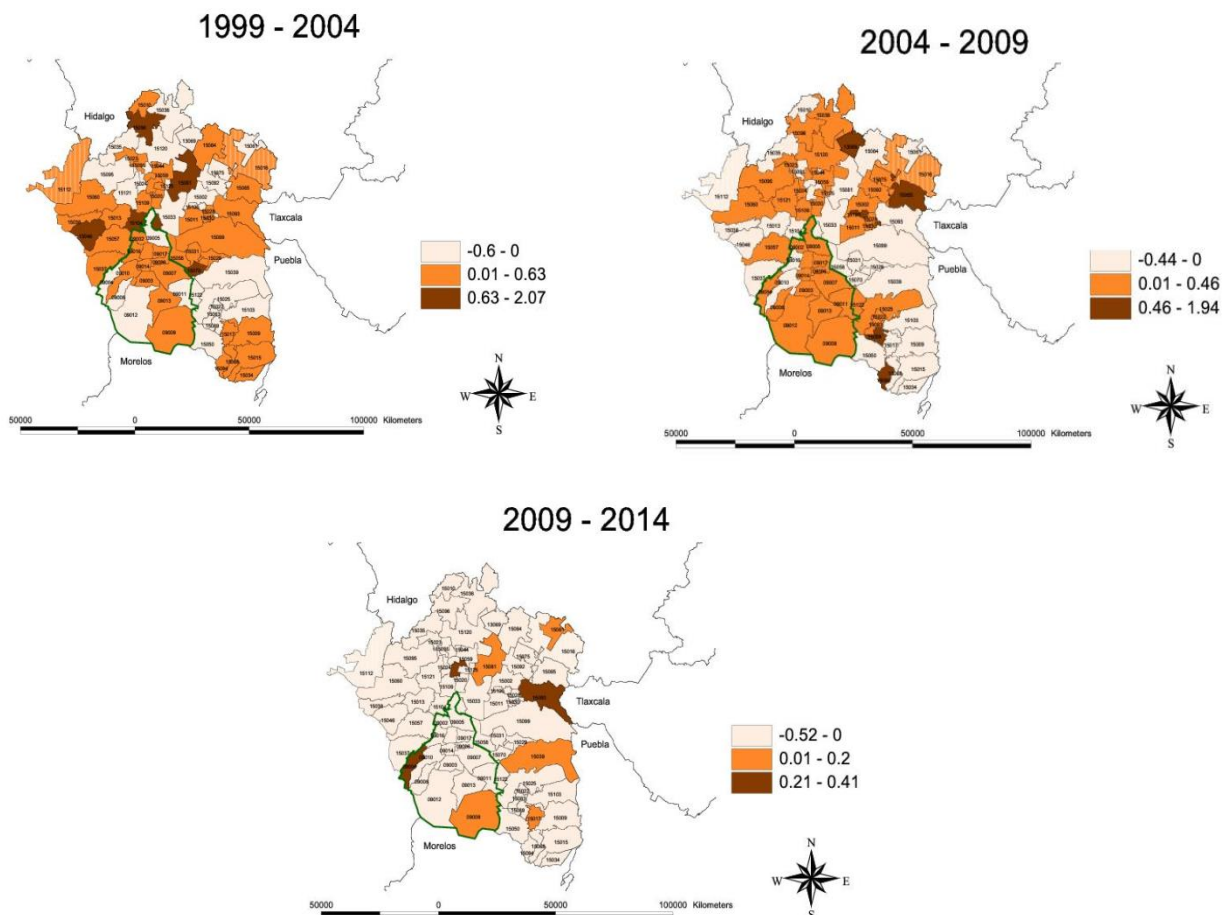
¹⁷ Las cartografías que se presentan en las figuras 2 – 6 están representadas en tasas de crecimiento.

¹⁸ Únicamente se presenta dos cartografías por carencia de datos para el año 1998.

alimentaria. Sin embargo el grueso de las empresas de esta región son “Microempresas¹⁹”. Para la siguiente observación censal los municipios que destacan son, Hueypoxtla, Nopaltepec, Atenco donde de igual forma hay presencia de industria textil, fabricación de muebles y elaboración de productos metálicos, así como curtido y acabado de cuero y piel.

En esta región de igual forma la mayoría de las empresas son “micro”. Es importante considerar el tamaño de las empresas ya que nos indica que no existe una gran inversión y que los trabajadores no requieren de un alto grado de especialización.

Figura 3. Densidad de capital



¹⁹ Empresas que van de 1 a 5 empleados

Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico 1998, 2004, 2009 y 2014 INEGI

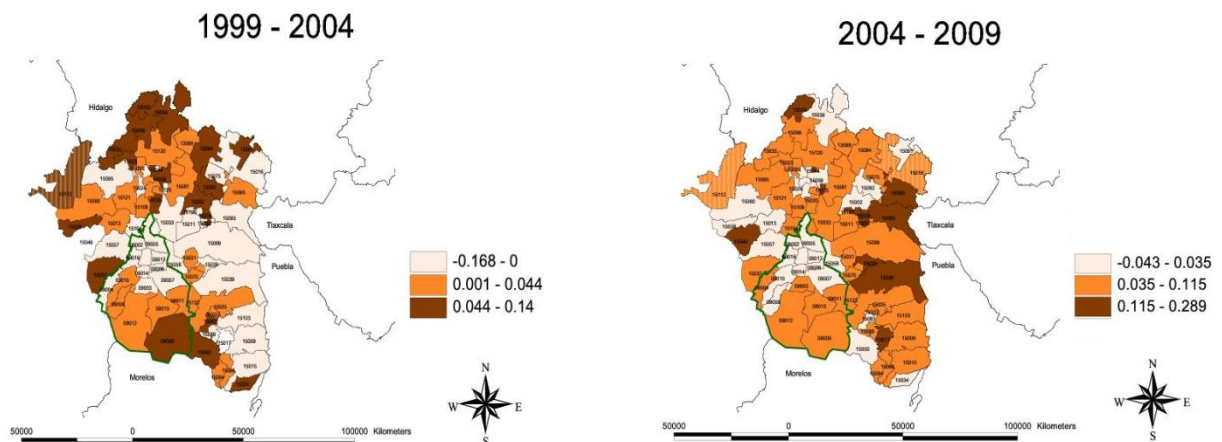
La densidad de capital representa la proporción entre los activos fijos de las empresas y los trabajadores, y nos sirve para observar si las empresas son intensivas en mano de obra o intensivas en capital.

En la cartografía podemos apreciar que para el primer periodo de análisis tanto en el noreste como en el noroeste del Estado de México hay una dinámica positiva para esta variable, siendo los municipios más representativos, Tecámac, Tlalnepantla, Tequixquiac, etc.

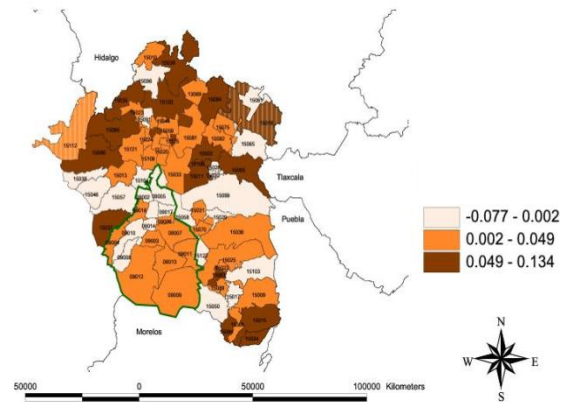
En estos podemos localizar industrias de la rama alimenticia, fabricación de productos metálicos, industria petroquímica, textil, industria manufacturera. Es importante decir que los municipios del centro y norte de la ZMVM presentan una dinámica positiva en cuanto a inversión en activos fijos, lo que hace que el empleo de igual forma se mantenga constante.

Para la siguiente observación censal el patrón es similar, sin embargo en el último registro se observa una caída importante en esta variable, esto puede ser debido a que la inversión en maquinaria y equipo no es tan rotativa y se hace a largo plazo.

Figura 4. Unidades económicas



2009 - 2014



Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico 1998, 2004, 2009 y 2014 INEGI

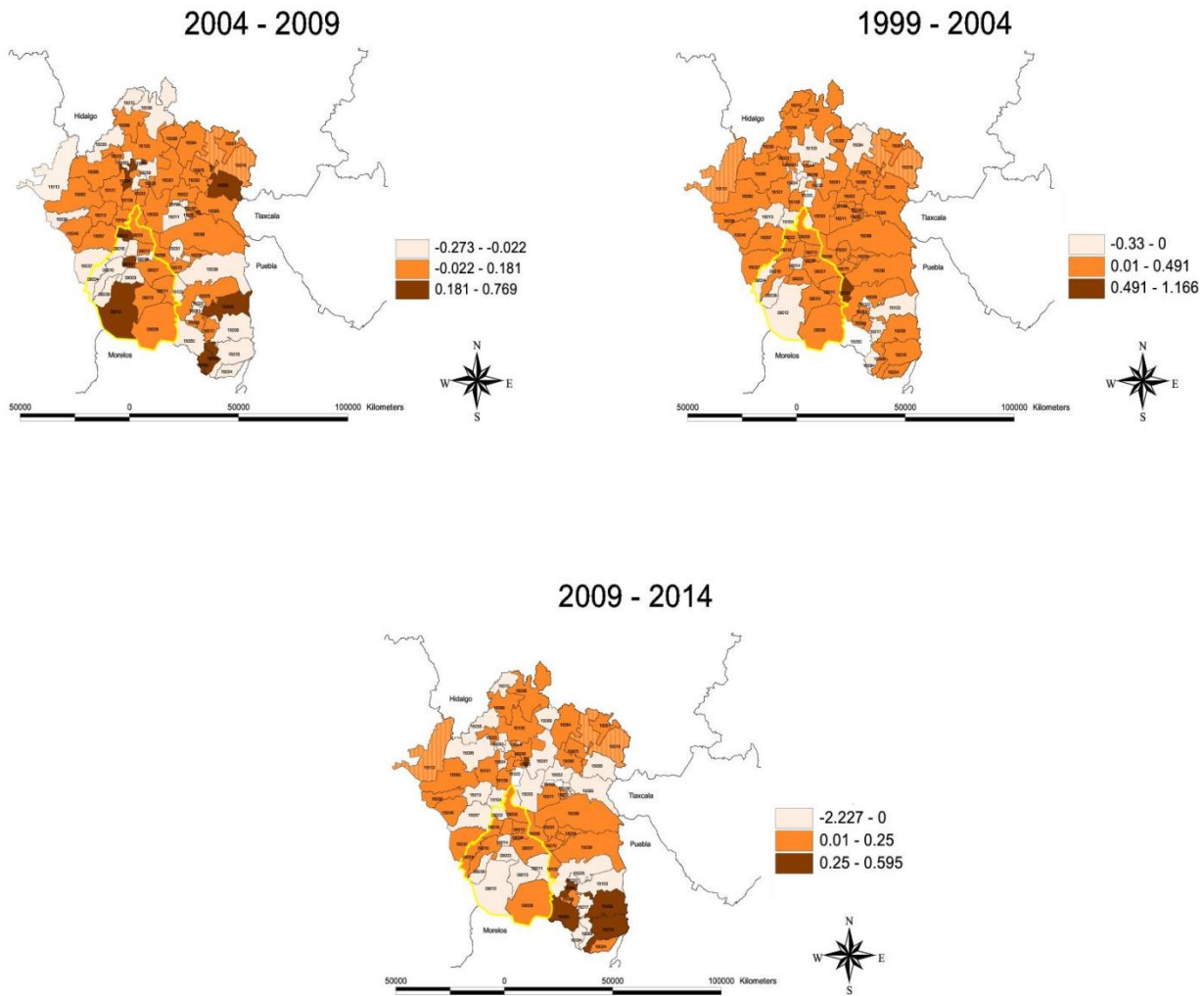
Las unidades económicas nos permiten observar la dinámica industrial de la región, son además un indicador del empleo y la inversión de acuerdo al tamaño de estas.

Para el primer panel observamos que es en el norte del Estado de México, donde hay un mayor crecimiento en el número de empresas, en los municipios de Huehuetoca, Tequixquiac, Apaxco. Sin embargo esto no significa que es en estos lugares donde hay una mayor presencia industrial, ya que los datos no representan valores absolutos, sino la variación de los indicadores con respecto al tiempo.

Por lo tanto en los municipios donde originalmente hay un mayor número de empresas la variación es menor que en un lugar donde se ubica un menor conjunto de unidades económicas.

Para el año 2004, observamos un comportamiento estable, aunque no hubo un incremento sustancial en la cantidad de empresas, observamos que en un mayor número de municipios la presencia de estas aumentó. En la última cartografía, de acuerdo al DENU, en la ZMVM hay poco más de 38 mil unidades económicas en el sector 31-33, de las cuales más del 80% son consideradas micro y pequeñas empresas, la rama industrial que predomina es la alimenticia, y la delegación Iztapalapa es la que cuenta con un mayor número de unidades económicas.

Figura 5. Productividad



Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico 1998, 2004, 2009 y 2014 INEGI

En las cartografías podemos descubrir que la productividad en la ZMVM en general tiene un ritmo constante aunque poco significativo ya que el rango con mayores observaciones tiene valores mínimos.

En el primer panel algunas delegaciones de la Ciudad de México como Tlalpan, Benito Juárez y Azcapotzalco, tienen una productividad por encima del promedio. Ahí se localizan industrias enfocadas en la producción de papel, madera, artículos metálicos, impresión e industrias conexas. Además de encontrarse también industrias de la construcción.

Para el siguiente periodo de igual forma la productividad mantiene su dinámica, ya que no es alta pero se encuentra en niveles positivos, lo que nos ayuda a pensar que el empleo tiene un crecimiento lento y que la producción en las diferentes industrias no ha sufrido cambios sustanciales en cuanto a la utilización de recursos así como en el proceso productivo.

Sin embargo, la última observación censal, refleja una disminución en la productividad laboral, lo que significa que se está produciendo menos con los recursos disponibles, esto puede ser a raíz de un aumento en el costo de las materias primas, maquinaria y equipo, o en menores ingresos para las industrias, lo que nos hace pensar que la industria nacional se debilita frente a los productos de origen extranjero además de que esto sugiere una baja en los empleos aunado a una disminución de los salarios reales.

4. Índices²⁰

En esta sección se presentará una serie de cartografías que nos muestran los patrones de concentración y de especialización para cada municipio que conforma la ZMVM. Esto se hará a partir de dos índices que fueron calculados de la siguiente forma:

- Índice de concentración

$$IC = \frac{\frac{VA_{ij}}{\sum VA_{iz}}}{\frac{\sum VA_{ij}}{\sum VA_{iz}}}$$

Donde en el numerador, VA significa el valor agregado censal bruto del conjunto industrial i , dentro del municipio j , dividido entre la suma del valor agregado del mismo conjunto industrial i , pero ahora calculado para la ZMVM (z). En el

²⁰ Estos indicadores están basados en el trabajo de Boisier 1980, adaptados para el caso de la ZMVM y elaborados con los datos del censo económico INEGI 1998 – 2014.

denominador, se pondera la suma del valor agregado para el total de actividades económicas, denotado como I para el municipio j , dividido entre la suma total del valor agregado para el total de actividades económicas I dentro de la ZMVM (z).

La metodología de este índice nos dice que si el número que resulta es mayor a 1 existe una concentración de la actividad económica evaluada, respecto al total de actividades que existen en ese municipio.

La concentración de una industria en un lugar determinado, supone beneficios al nivel de productividad al existir una mayor interacción entre empresas como lo supone la ley de Tobler mencionada anteriormente.

El índice de concentración industrial nos ayuda a verificar en qué municipios existe una concentración de esta actividad, esto se puede deber a diversos factores como la presencia de un mercado laboral con características favorables a la actividad industrial, una gran cantidad de empresas de la misma industria o que desempeñen un encadenamiento entre sí.

- Índice de especialización.

$$IE = \frac{\frac{L_{ij}}{\sum LIj}}{\frac{\sum Liz}{\sum LIz}}$$

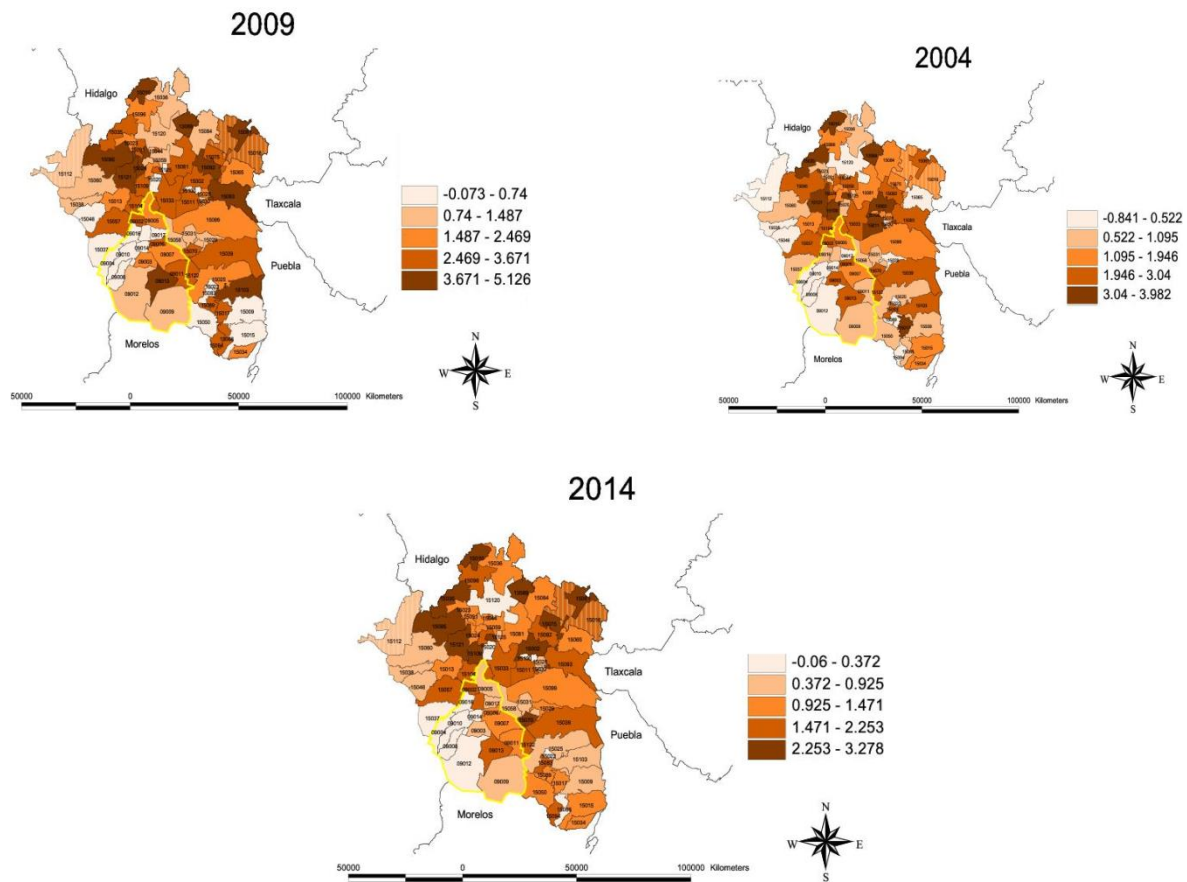
Donde, en el numerador, L significa el trabajo –personal ocupado total- del conjunto industria i , para el municipio j dividido entre la suma total del trabajo del total de actividades económicas I dentro del municipio j . En el denominador, se identifica la suma total del trabajo del conjunto industrial i para la ZMVM (z), entre la suma total del trabajo para el total de actividades económicas I dentro de la ZMVM (z).

De la misma manera este indicador nos dice si existe una especialización de la mano de obra dentro de un municipio. Si el número que resulta de la operación es mayor a 1, se determina que existe especialización. La especialización de la mano

de obra en una actividad en particular, supone que ésta impacta de manera positiva a la productividad debido a un menor costo en los procesos de productividad.

El índice de especialización, nos indica si la población ocupada total de un municipio, es preponderantemente de vocación industrial, con respecto al total de actividades económicas.

Figura 6. Índice de concentración industrial para la ZMVM.



Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico 2004, 2009 y 2014 INEGI

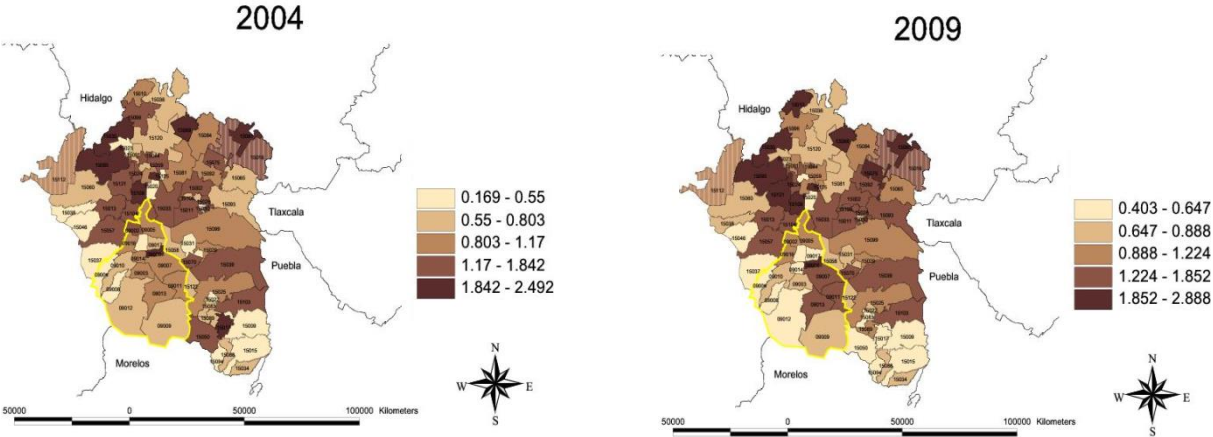
Las cartografías nos permiten observar, que la evolución de la concentración industrial ha tenido lugar principalmente en los municipios de la parte norte, noreste y noroeste del Estado de México.

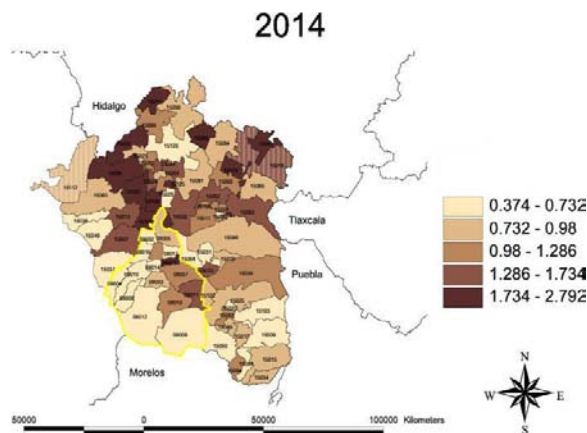
Bajo la metodología del índice podemos entender que del total de sectores de la economía, el sector industrial es el que genera un mayor valor agregado en estos municipios.

Podemos asociar este comportamiento con las economías externas y de localización, gracias a las ventajas que se generan a partir de éstas. Por ejemplo: explotación de un capital social fijo como las vías de comunicación y los suministros de energía.

Además esta concentración de la producción se genera gracias a la presencia de un umbral de demanda que satisface las necesidades de las empresas, es decir, los beneficios son mayores que los costos. Por otra parte también puede estar asociada con la presencia de un fuerte vínculo de compra venta entre las empresas establecidas

Figura 7. Índice de especialización de la población ocupada en la industria para la ZMVM





Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico 2004, 2009 y 2014 INEGI

Bajo el esquema metodológico con que se construyó este índice, la especialización geográfica de la mano de obra significa que la mayor parte de la población ocupada total de un municipio, trabaja en un sector o actividad específico.

2.5 Análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE)

Es una técnica estadística – gráfica diseñada para detectar patrones y tendencias en los datos, con objeto de formular hipótesis sobre los mismos. También nos sirve para identificar las características distintivas de los datos geográficos con especial énfasis en los problemas de auto correlación espacial y heterogeneidad espacial.

Según Anselin (1988), el AEDE puede definirse como “Una colección de técnicas para describir y visualizar distribuciones espaciales, identificar localizaciones espaciales atípicas (outliers), descubrir patrones de asociación espacial (clusters) y sugerir regímenes espaciales u otras formas de heterogeneidad espacial”.

2.5.1 Análisis Uní variado

A continuación se presentan una serie de *box-maps* para la variable productividad (FI) los cuales nos permiten representar los puntos atípicos.

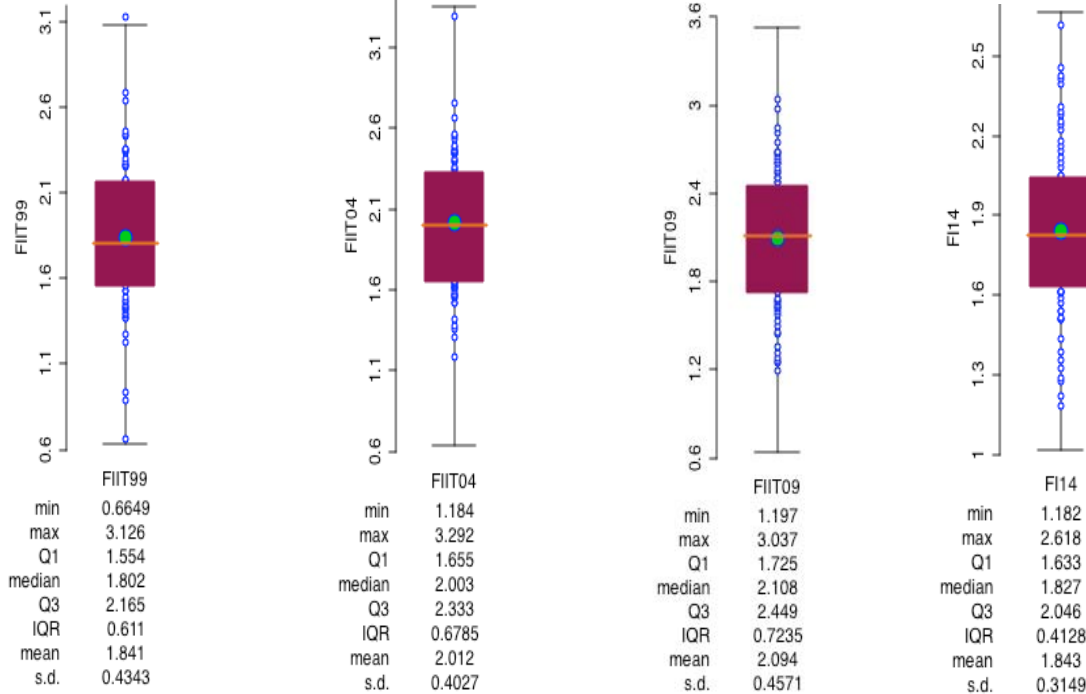
Este método de representación está basado en el cálculo de los cuartiles y la mediana de una variable. Adicional a esto se obtienen las cotas y valores adyacentes superior e inferior.

La caja es un rectángulo que se construye de forma que el valor inferior de la misma es el primer cuartil (que contiene el 25% de las observaciones), y el valor superior, el tercer cuartil (que contiene el 75% de las observaciones).

La mediana sobresale en la mitad de la caja junto con un círculo y una línea horizontal que la atraviesa. Las cotas se obtienen ya sea sumando o restando a la mediana el producto de los valores del tercer o primer cuartil por 1,5 y 3 veces respectivamente el recorrido intercuartil.

Los valores atípicos están situados por encima o por debajo de dichas cotas.

Figura 9. Box-maps de la Productividad 1998 – 2014²¹



Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico 1998, 2004, 2009 y 2014 INEGI

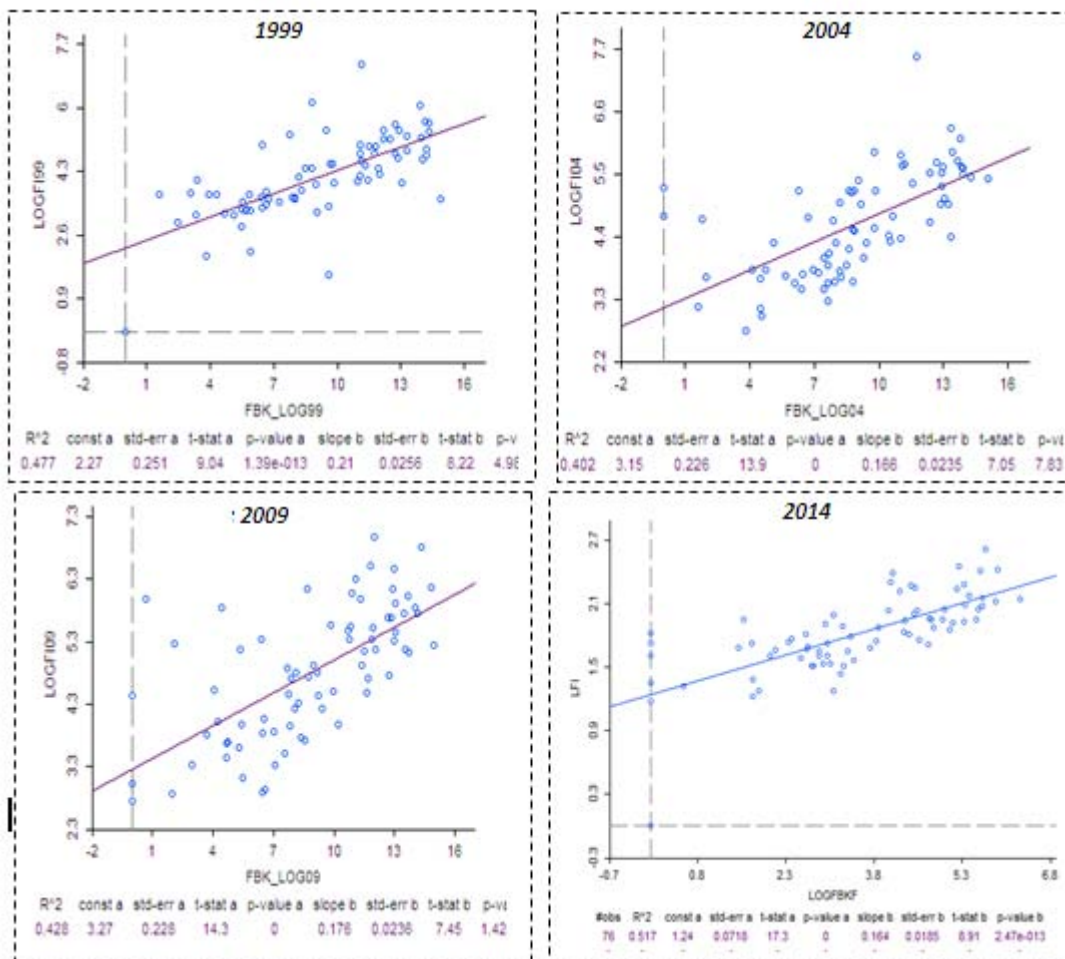
²¹ Variable expresada en logaritmos

Lo que nos indican los box – plot es que existen observaciones que están fuera de la distribución normal.

Estas variables atípicas, tanto negativas como positivas se traducen en diferencias entre las unidades económicas de la ZMMV. Por un lado hay municipios donde existen diversas industrias de diferentes tamaños, y en otros municipios la presencia industrial es mínima. Estos diferenciales en el componente económico de los municipios, se derivan de igual manera de la dotación de recursos, factores de producción, además de elementos socioculturales.

2. Análisis Multivariado

Figura 9. Relación entre la productividad y formación bruta de capital fijo



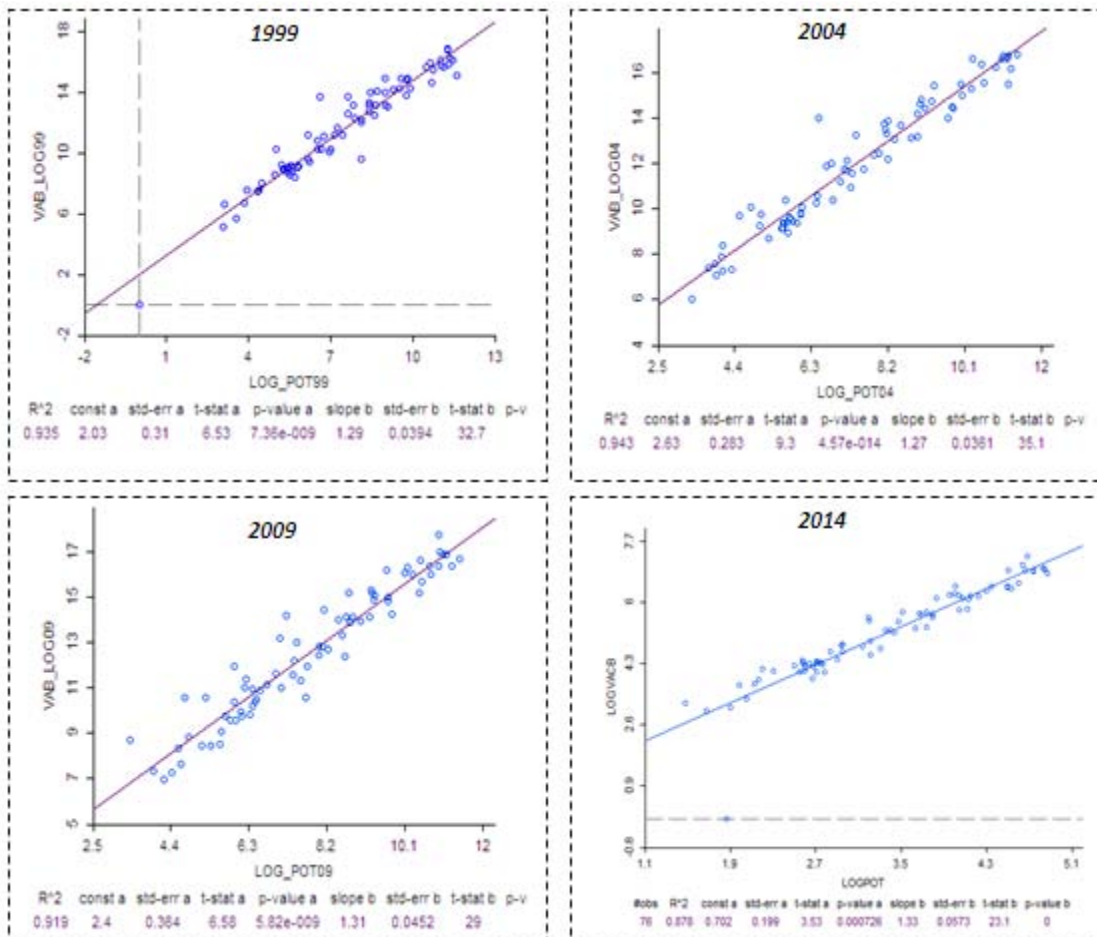
Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico 1998, 2004, 2009 y 2014 INEGI

Existe una relación positiva entre productividad y FBKF. La respuesta resulta evidente puesto que la maquinaria y equipo tienen una influencia directa en la producción, además de esto, otro factor que interviene en esta relación es la producción a escala ya que una mayor escala permite ahorrar capital fijo por unidad de producto.

Otro punto importante es la edad del capital, mientras menor sea la edad de capital fijo mayor será su relación con la productividad. Esto se ve reflejado en el diagrama ya que existen periodos de rotación por lo que esta relación puede llegar a ser más representativa en periodos más largos de tiempo que en periodos cortos.

Por ejemplo, en 1998 no es representativa, sin embargo en 2014 sí lo es, lo que sugiere que hubo un cambio en el capital fijo lo cual impactó de forma positiva en la productividad. Un factor adicional en esta relación es la tasa de operación, es decir el nivel de producción efectivo y el nivel real.

Figura 10. Relación entre valor agregado y población ocupada total

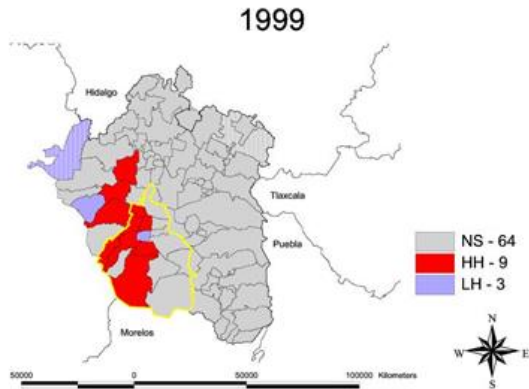


Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico 1998, 2004, 2009 y 2014 INEGI

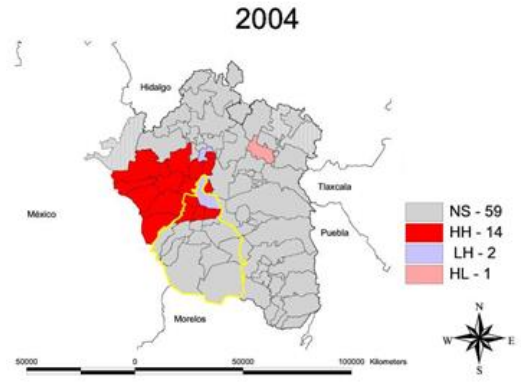
Existe una relación positiva entre el personal ocupado total y el valor agregado censal bruto, lo que nos sugiere que el personal de las industrias se mantuvo relativamente constante durante el periodo de observación. Podemos asociar este comportamiento con una rotación muy rápida de la mano de obra mismo que está relacionado con el porcentaje de trabajadores industriales presentes en nuestro objeto de estudio. Por otra parte esto nos dice que los procesos de producción no presentan una variación significativa en la relación capital – trabajo. La industria predominante dentro de la ZMVM está enfocada en la producción de bienes intermedios además de la industria alimenticia. De igual forma es importante establecer que predominan las micro y pequeñas empresas.

6. Análisis LISA

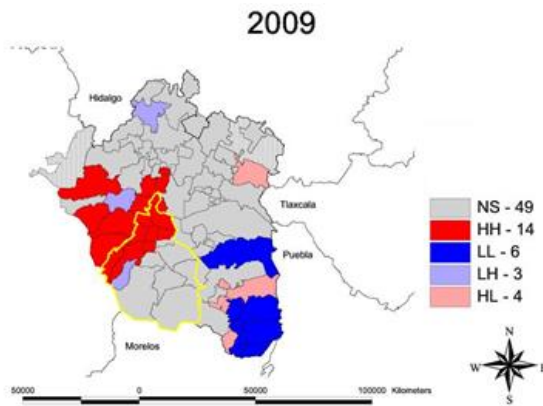
Figura 11. Densidad de capital



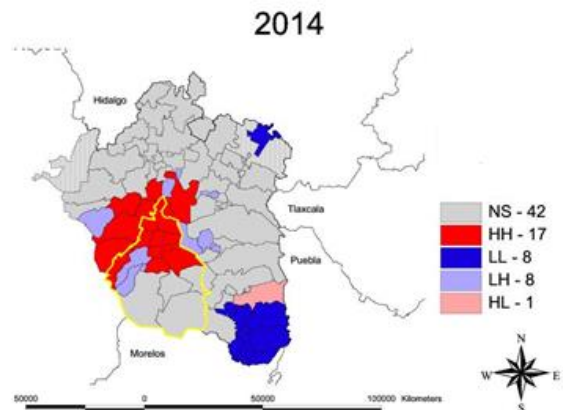
Ppv: 0.19400 I: 0.0182 E (I): -0.0133



Ppv: 0.04300 I: 0.0606 E (I): -0.0133



Ppv: 0.06000 I: 0.1038 E (I): -0.0133



Ppv: 0.00500 I: 0.1117 E (I): -0.0133

Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico 1998, 2004, 2009 y 2014 INEGI

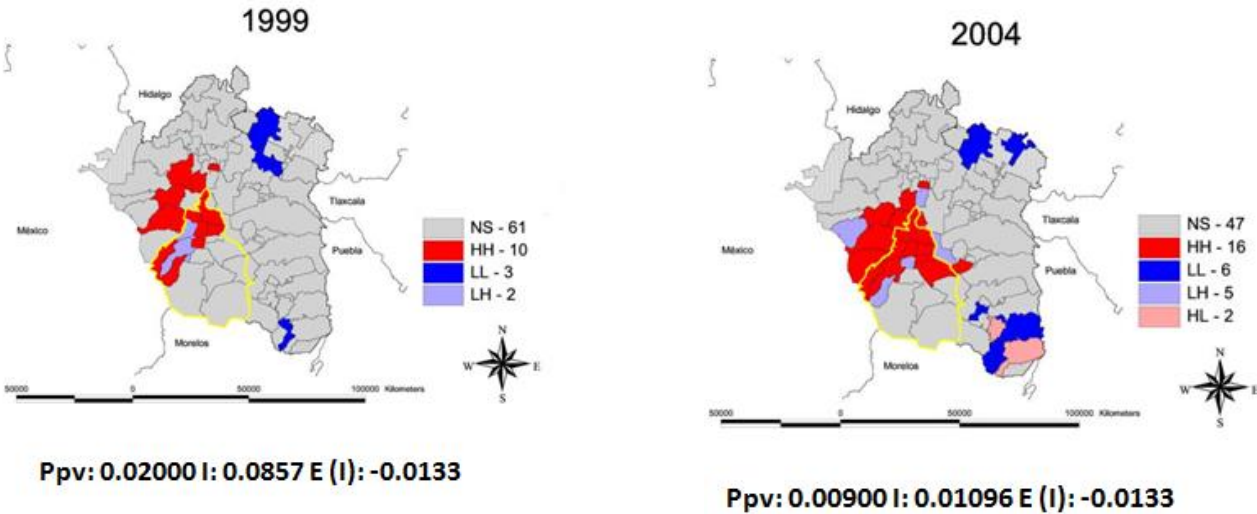
Podemos encontrar que existe un patrón de concentración positiva (HH) en las entidades del oeste de la ZMVM, como Naucalpan, Atizapán, Huixquilucan, Azcapotzalco, Benito Juárez, Miguel Hidalgo, estos lugares tienen en común la fabricación de productos metálicos, la industria alimenticia, fabricación de plástico y hule y la industria textil.

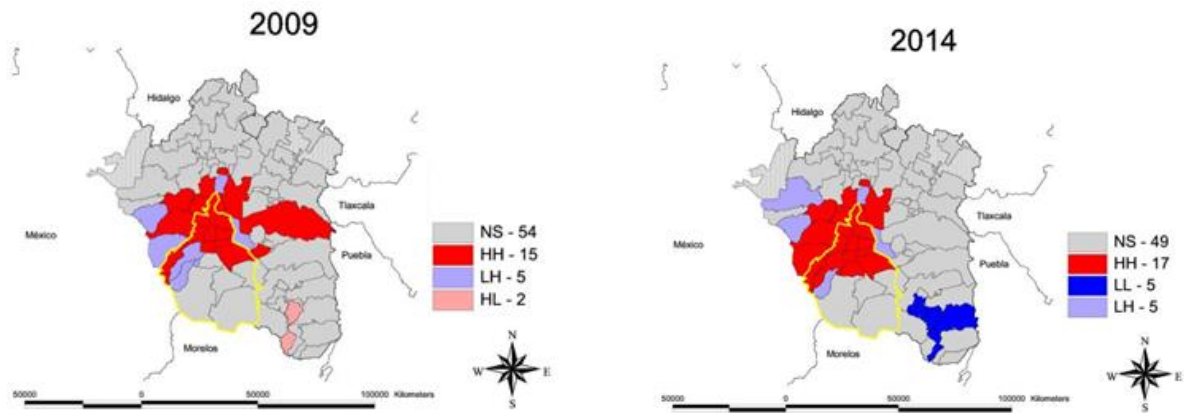
Este tipo de industrias se caracteriza por el uso intensivo de maquinaria, ya que los procesos productivos requieren de una transformación directa de las materias primas, que no es posible llevar a cabo por el hombre.

En las últimas observaciones censales, 2009 y 2014 encontramos una concentración negativa en el sureste de la ZMVM, en municipios como Atlautla, Ecatzingo, Ayapango, Tenango.

Estos municipios tienen una mínima participación industrial, misma que se encuentra enfocada en productos alimenticios simples como elaboración de tortillas y pan, la cual se lleva a cabo con poco personal que no requiere de una especialización técnica, por lo que los valores de esta variable resultan bajos para este conjunto de municipios.

Figura 12. Productividad





Ppv: 0.1540 I: 0.0233 E (I): -0.0133

Ppv: 0.01000 I: 0.0997 E (I): -0.0133

Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico 1998,2004, 2009 y 2014 INEGI

Podemos observar que existe una concentración positiva (HH) principalmente en el centro de la ZMVM en las delegaciones Azcapotzalco, GAM, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc y en municipios como Naucalpan, Huixquilucan, Atizapán, Tlalnepantla.

En estas unidades económicas se localizan industrias enfocadas en la fabricación de productos metálicos, industria alimentaria, generación de energía eléctrica, industria textil, industria química, construcción de obras de ingeniería civil etc.

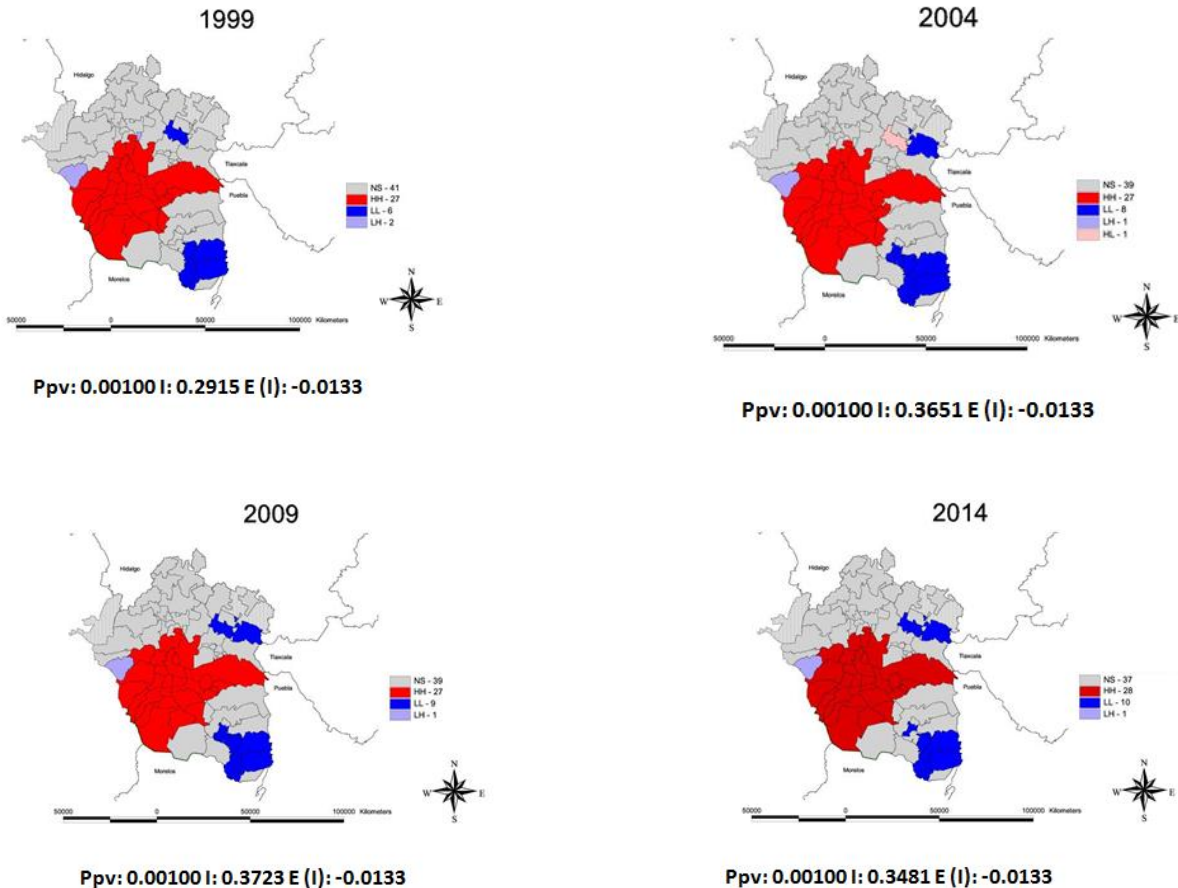
Como se ha venido mencionando, los niveles de productividad varían según la composición técnica del capital, además de factores diversos como son la producción a escala, la antigüedad de la maquinaria y equipo, así como los avances tecnológicos.

Podemos asociar entonces los resultados obtenidos en las cartografías con estas características, ya que las industrias que fabrican bienes intermedios funcionan a gran escala, y en algunos casos con una alta densidad de capital fijo.

Además de estas características, podemos asociar el comportamiento de la productividad con las economías de urbanización. De igual manera existe una concentración negativa en los municipios de Ayapango y Tenancingo. Como se

mencionó anteriormente, las industrias localizadas ahí son productoras de bienes de consumo no duradero.

Figura 13. Unidades económicas



Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico 1998,2004, 2009 y 2014 INEGI

La aglomeración urbana es la concentración espacial de la actividad económica en las ciudades. También puede tomar la forma de concentración en grupos industriales o en centros de empleo en una ciudad.

La concentración espacial de la actividad económica y de los factores productivos induce un proceso acumulativo de concentración de otros mercados y actividades como el mercado laboral, la educación o los servicios públicos.

Este proceso está limitado por los costos de transporte y las des economías de escala. (Manrique 2006).

Como se ha venido explicando en este trabajo, la concentración de la actividad económica, representada en este caso por las unidades económicas, se debe a la eficiencia en los diversos procesos que se deriva de la cercanía entre agentes además de los efectos de sinergia y las economías de escala.

Por lo tanto podemos sugerir que en la ZMVM, existe una economía de urbanización ya que las diversas actividades económicas se aglutinan en esta área debido a las ventajas que ofrecen las vías de comunicación, la densidad demográfica además de los bienes y servicios disponibles en la región.

Recapitulación

En este segundo capítulo, se presentó una minería de datos sobre las principales características económicas de la ZMVM bajo el contexto de aglomeración económica.

Por otra parte, se hizo uso de la herramienta SIG para geo referenciar los datos y realizar el análisis de la dinámica económica de nuestro objeto de estudio.

También se presentó el análisis exploratorio de datos uni y multivariado además del análisis LISA, los cuales nos ayudan a entender la relación económico – espacial presente en nuestro objeto de estudio, así como la naturaleza de los datos.

En el siguiente capítulo se presentarán una serie de modelos de econometría espacial orientados a identificar la causalidad de la productividad bajo el escenario de aglomeración económica y economía regional.

Posteriormente se realizará la interpretación de los parámetros obtenidos en dichos modelos junto con las conclusiones y comentarios finales de este trabajo.

Capítulo 3: Econometría espacial y determinantes de la productividad en la zona metropolitana del valle de México

3. Introducción

En este capítulo final se describe lo que es la econometría espacial, y cómo es que ésta nos ayuda en el análisis regional de las actividades económicas.

Se hace una descripción general los conceptos de autocorrelación y heterogeneidad espacial.

Por otro lado, se desarrolla un modelo de econometría espacial orientado a determinar la causalidad de la productividad industrial bajo el contexto de aglomeración económica y basado en diversas variables de orden económico y espacial, mismas que son detalladas en este capítulo.

Posteriormente, se presentan los parámetros obtenidos y se intenta lograr una interpretación de éstos.

Por último se comparten los comentarios y observaciones finales de esta investigación.

3.1 Econometría espacial

La econometría espacial fue definida a principios de los años setenta, por J. Paelinck como el creciente cuerpo de la literatura en ciencia regional, que trata primordialmente con la estimación y prueba de problemas encontrados en la implantación de modelos econométricos multi regionales.

(Anselin 1988, citado en Quintana, Andrés Rosales 2014) considera que el campo de estudio de esta disciplina está formado por:

“Aquellos métodos y técnicas que sustentados en una representación formal de la estructura de la dependencia y heterogeneidad espacial, proveen el medio para llevar a cabo la adecuada especificación, estimación, prueba de hipótesis y predicción para modelos en la ciencia regional”.

La diferencia entre la econometría tradicional y la econometría espacial, radica en la incorporación de la variable espacial o el efecto de la localización en el análisis económico.

Esto se hace mediante la implementación de una matriz que pondera las interacciones entre vecinos, conocida como *matriz de pesos espaciales*. Estos efectos espaciales se pueden agrupar en torno a dos grandes bloques: dependencia espacial y heterogeneidad espacial mismos que se explican a continuación.

3.2 Dependencia espacial

También conocida como auto correlación espacial, ésta surge debido a la relación existente entre lo que ocurre en un lugar y otro, como lo expresa la primera ley de geografía: *“Todo tiene relación con todo, pero las cosas cercanas están más relacionadas que las lejanas”* (Tobler 1979).

Esta relación, va más allá de las interacciones geográficas lineales, es decir; los vecinos inmediatos de un lugar o un municipio, puesto que las condiciones, económicas, políticas, culturales etc., de un lugar tienen injerencia sobre el desempeño de otro y no solo la cercanía geográfica.

Sin embargo la existencia o no de esta dependencia, solo puede determinarse mediante los datos recolectados para generar nuestro modelo, por lo que el resultado no siempre refleja las verdaderas características del espacio en cuestión.

3.3 Heterogeneidad espacial

De la misma manera que en el caso de la dependencia espacial, el fenómeno de la heterogeneidad espacial está influenciado por la realidad y los datos espaciales.

Por lo que se refiere a la realidad, nos encontramos con que las unidades espaciales difieren en cuanto a la dotación de recursos, por lo que existen regiones ricas y regiones pobres.

Las unidades espaciales tampoco son homogéneas en cuanto a tamaño, ni en cuanto a concentración de recursos naturales, así, determinados fenómenos afectan con distinta intensidad a un municipio que a otro, provocando la existencia de valores anormales o valores muy distintos entre los lugares.

Esta diferencia nos puede generar conflictos al momento de estimar el modelo econométrico Gómez de Antonio (1999).

3.3.1 ¿Cómo me puede ayudar la econometría espacial?

De acuerdo con la descripción anterior, podemos decir que la econometría espacial nos puede ayudar para el caso de estudio, puesto que el trabajo está enfocado a revisar las características de la industria para la ZMVM, y los patrones de aglomeración que existen entre ellas.

Como se mencionó desde el primer capítulo, la aglomeración industrial es un fenómeno geográfico y económico, entonces esta herramienta nos ayudará a medir la relación que existe entre espacio y economía bajo el contexto de la aglomeración industrial.

3.4 Planteamiento del modelo econométrico

En este apartado se desarrollará una descripción del modelo econométrico que se presenta en nuestro trabajo sobre aglomeración industrial dentro de la ZMVM.

Nuestro modelo está orientado a explicar la causalidad de la productividad laboral dentro del sector industrial -manufactura, electricidad y gas, y construcción de la ZMVM - a partir de un conjunto de variables que permiten comparar la estructura productiva de un municipio con otro.

Es decir, se presentarán como factores explicativos variables de orden espacial que nos son de utilidad para medir el efecto de una mayor o menor concentración económica sobre la productividad.

El modelo que aquí se presenta está basado en el trabajo de Rigby y Essletzbichler, 2002:

“Agglomeration economies and productivity differences in US cities”

Estos autores estudian el impacto de las economías de aglomeración, dentro de las zonas metropolitanas de Estados Unidos.

El trabajo está basado teóricamente en las ideas de Marshall 1920, encadenamientos productivos, mercado laboral y derramas de conocimiento y cómo es que esta serie de elementos aunados a condiciones particulares de las ciudades analizadas, impactan en la productividad.

Una de las ventajas de los autores es que cuentan con datos a nivel de planta, lo que les permite hacer un análisis más profundo de las relaciones inter industriales.

La investigación comienza mostrando los diferentes niveles de productividad laboral en las ciudades a lo largo de las diversas áreas metropolitanas de Estados Unidos.

Los investigadores dicen que esta variación en la productividad está fuertemente influenciada por el *mix* de industrias presentes en las ciudades, además del tamaño de cada ciudad, el cual está asociado a la densidad demográfica y al producto manufacturero.

Posteriormente se menciona que los niveles de productividad más altos están asociados a la industria química y petrolera, mientras que los más bajos están en la fabricación de metal y la industria maderera.

Un punto de suma importancia es que los autores detectan presencia de auto correlación positiva en seis de los 19 sectores analizados, dentro de cada zona metropolitana.

La investigación concluye que la productividad está fuertemente influenciada por las redes insumo – producto entre empresas, además de la relación entre empleados administrativos – operativos y con el tamaño de cada empresa.

3.4.1 Variables

A continuación se hace una breve introducción de las variables utilizadas en nuestro modelo de econometría espacial.

Dependiente

Productividad

$$PRO_{ij} = \frac{\text{Valor Agregado } ij}{\text{Horas Hombre trabajadas totales } ij}$$

Donde *i* indica el sector industrial en cuestión y *j* es el municipio que se evalúa, se considera de esta forma debido a que el valor agregado, es la medida más usual para hacer referencia a los productos finales de las empresas. Además, las horas trabajadas son la mejor medida para representar los insumos de trabajo.

Aunque existen diferentes cálculos para medir la productividad, en este caso se trata de incluir el factor espacial como posible causalidad del nivel de productividad de un municipio.

Dentro del análisis de la aglomeración industrial, se hace referencia a que la presencia de este fenómeno en un lugar es inherente a un mayor nivel de productividad, esta última observación es la que se pretende demostrar con este modelo

Independientes

Unidades económicas

UE_{ij}

La teoría económica sugiere que el número de empresas dentro de una región, es resultado de un proceso de crecimiento económico regional aunado a ciertas condiciones de infraestructura y accesibilidad, que afectan de manera positiva el cálculo de la productividad.

Sin embargo, esta medida está limitada puesto que un mayor número de empresas dentro de una región, no demuestra que dichas empresas funcionen eficientemente o sean de un alto valor agregado.

No obstante, existen investigaciones como en la que está basado el modelo econométrico de este trabajo, que sostienen que más allá del tamaño de las ciudades está el número de empresas, mismas que afectan de forma positiva la productividad del trabajo.

Densidad del capital

$$DC = \frac{\text{Valor de los activos fijos}_{ij}}{\text{Personal ocupado}_{ij}}$$

En el numerador se pondera el valor total de los activos fijos en la industria i dentro del municipio j , dividido entre el personal operativo total de la industria i del municipio j .

Este cociente nos indica una medida de la proporción de capital que le corresponde a cada trabajador, y nos da una aproximación sobre si la actividad desarrollada es intensiva en capital o en mano de obra.

Pueden existir industrias como el sector 22 y 23, que se supone son más intensivas en capital, sin embargo en la manufactura no todas las actividades suponen un fuerte uso de maquinaria y equipo.

Composición laboral

$$WC = \frac{\text{personal operativo}_{ij}}{\text{personal admini}_{ij}}$$

Proporción entre trabajadores productivos y no productivos. Este indicador es importante ya que el proceso de producción no sólo depende de los obreros, sino también de los trabajadores de “cuello blanco”, por eso se prevé que esta variable tenga un impacto positivo en el valor de la productividad.

Se presentan además dos variables en las que se añade el componente espacial, son dos números índices, que suponen ser la parte que incorpore la aglomeración que puede o no existir en cada municipio.

Por un lado se considera la concentración en términos de valor agregado y en otro se presenta un índice de especialización en términos de densidad laboral, estos índices son los mismos que fueron presentados en el capítulo anterior.

Índice de concentración

$$IC = \frac{\frac{VA_{ij}}{\sum VA_{iz}}}{\frac{\sum VA_{ij}}{\sum VA_{iz}}}$$

Índice de especialización

$$IE = \frac{\frac{L_{ij}}{\sum L_{ij}}}{\frac{\sum L_{iz}}{\sum L_{iz}}}$$

Bajo este esquema el modelo quedaría de la siguiente forma.

$$PRO_{ij} = \beta_0 + \beta UE_{ij} + \beta IC + \beta IE + \beta DC_{ij} + WC_{ij} + U$$

Dónde: $U = W_U + \varepsilon$, representa la matriz de pesos espaciales tipo queen de orden 1.

Los datos para esta serie de corridas, están determinados por la suma total de cada uno de los sectores, es decir para el cálculo de cada variable se hizo una suma sector por sector (22, 23, 31-33) para obtener un “total industrial”.

2. Estimación del modelo

La estimación de los modelos se realizó en primer lugar por el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). En este modelo se evaluó la significancia y el coeficiente de los estimadores, además de la prueba Jarque Bera para la normalidad, la prueba Breush Pagan de heterosedasticidad y el test de multicolinealidad.

Posteriormente se verificaba el p Valor del I de Moran y a partir de estos resultados se realizaban pruebas subsecuentes.

- a) Si la regresión arrojaba presencia de heteroscedasticidad y ausencia de auto correlación espacial, se procedía a realizar una prueba robusta²² y se evaluaban los nuevos niveles de significancia de los coeficientes obtenidos de dicha prueba. Aunque es importante mencionar que dicha variación no presentaba gran diferencia entre ambas regresiones. Este proceso se realizó para las regresiones de 1998 y 2014. La presencia y corrección de la heteroscedasticidad es una cuestión que sobrepasa los alcances de este trabajo por lo que en dichas observaciones el análisis es mínimo.

- b) Para el año 2004 los resultados mostraron de igual forma presencia de heteroscedasticidad, sin embargo el nivel de significancia para el I de Moran fue del 1% por lo que se rechaza la H0 de ausencia de correlación espacial, siguiendo la metodología de Anselin 2005 se realizó una segunda regresión. El segundo modelo llevado a cabo para 2004 fue de error espacial.

- c) En el año 2009 la regresión arrojó ausencia de heteroscedasticidad, además el P valor del I de Moran indicaba ausencia de auto correlación espacial por lo que no fue necesario realizar pruebas adicionales y se hizo la interpretación de los resultados obtenidos en la regresión por MCO.

²² Prueba White en el software GeodaSpace

3.5 Resultados

Cuadro 1. Resultados del modelo de MCO 1998²³

1998		
Dependiente	\bar{X}	SD
FI99	1.8168	0.4314
Independientes	COEFICIENTE	STD.
β_0	0.7853*	0.1207
DC99	0.3284*	0.0527
UE99	0.1928*	0.0466
IC99	0.3190*	0.0802
IE99	0.2032	0.1577
P - Valor		
Jarque - Bera	0.00279	
Breush - Pagan	0.0907***	
Multicolinealidad	7.299	
I. Moran	0.3275	

Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico para el año 1998

* Significante al 1% ** significativo al 5% *** significativo al 10%

Cuadro 2. Resultados del modelo de MCO año 2004

2004		
Dependiente	\bar{X}	SD
FI04	2.011	0.400
Independientes	COEFICIENTE	STD.
β_0	1.4577*	0.1602
DC04	0.1273*	0.0456

²³ La estimación se realizó con 75 municipios ya que para 1998 Tonanitla no se consideraba un municipio.

WC04	-0.3208*	0.0747
UE04	0.2002*	0.0411
IC04	0.6260*	0.1166
IE04	-0.2840	0.1835
P - Valor		
Jarque - Bera	0.2463	
Breush - Pagan	0.00016*	
Multicolinealidad	13.540	
I. Moran	0.0027*	

Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico para el año 2004

* Significante al 1% ** significativo al 5% *** significativo al 10%

Cuadro 2.1 Resultados del modelo de error espacial año 2004

2004		
Dependiente	\bar{X}	SD
FI04	2.011	0.400
Independientes	COEFICIENTE	STD.
β_0	1.5109*	0.1538
DC04	0.1217*	0.0374
WC04	-0.3215*	0.0633
UE04	0.1771*	0.0462
IC04	0.8439*	0.1042
IE04	-0.4852*	0.1577
λ	0.5449*	0.11998
P - Valor		
Likelihood test	0.0016	

Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico para el año 2004

* Significante al 1% ** significativo al 5% *** significativo al 10%

Cuadro 3.Resultados del modelo de MCO año 2009

2009		
Dependiente	\bar{X}	SD
FI09	2.093	0.4540
Independientes	COEFICIENTE	STD.
β_0	0.6773*	0.2196
DC09	0.4224*	0.0794
WC09	-0.2264**	0.0903
UE09	0.2257*	0.0485
IC09	0.5271*	0.1005
IE09	-0.0130	0.2011
P - Valor		
Jarque - Bera	0.5180	
Breush - Pagan	0.3432	
Multicolinealidad	17.929	
I. Moran	0.4901	

Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico para el año 2009

* Significante al 1% ** significativa al 5% *** significativa al 10%

Cuadro 4.Resultados del modelo de MCO año 2014²⁴

2014		
Dependiente	\bar{X}	SD
FI14	1.8191	0.3750
Independientes	COEFICIENTE	STD.
β_0	0.2245	0.2534
DC14	0.5298*	0.1141

²⁴ En esta estimación se excluye el municipio de Cocotitlán por datos incompletos.

WC14	0.1400	0.1033
UE14	0.1936*	0.0559
IC14	0.2379	0.1472
IE14	0.0293	0.2466
P - Valor		
Jarque - Bera	0.00*	
Breush - Pagan	0.00*	
Multicolinealidad	21.185	
I. Moran	0.6996	

Fuente: Elaboración propia con datos del censo económico para el año 2014

* Significante al 1% ** significativo al 5% *** significativo al 10%

3.5.1 Interpretación de los resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos por el modelo de MCO, se deduce que el comportamiento industrial en nuestro objeto de estudio, posee un comportamiento heterogéneo, es decir: los municipios presentan una desigualdad notable en materia industrial, mientras que en delegaciones como Azcapotzalco, Cuauhtémoc o Miguel Hidalgo, la actividad industrial es bastante significativa.

Existen otros municipios como Ecatzingo, Atlautla o Ayapango en los cuales la industria es escasa. Esta desigualdad en las observaciones genera errores al momento de realizar las estimaciones.

Densidad de Capital (DC)

Esta variable tiene coeficientes positivos y niveles de significancia del 1% en todos los años. Los resultados más representativos los encontramos en los años 2004 y 2009.

Como lo indica la teoría, la relación entre el total de activos fijos y la productividad es estrecha. La densidad de capital indica la relación entre el total de activos fijos con respecto al personal ocupado.

Dicho de otra forma, esta relación se puede interpretar como el sistema de fuerzas productivas, mismo que se ve reflejado a través de la interacción entre hombre - máquina.

La densidad de capital es una expresión del tipo de tecnología que se usa en los procesos productivos. El nivel de tecnología cambia en función de la aparición de productos nuevos o de nuevas formas de fabricar un producto ya conocido.

Estas innovaciones están asociadas con una mayor densidad de capital, de esto se deduce que la incorporación de nuevas tecnologías a los procesos productivos conlleva un esfuerzo de acumulación. De la densidad de capital se desprende también la escala de producción, a mayor densidad mayor escala.

La escala de producción determina el sistema organizacional de la empresa, mismo que influye directamente en la productividad debido a la administración de tiempos y asignación de recursos.

De igual forma incide fuertemente en la calidad de los medios de producción y de las materias primas. Por otra parte, la producción a escala generalmente está asociada con una mayor calificación de la mano de obra. Valenzuela (2010).

Bajo este contexto podemos entender el impacto de la densidad de capital sobre la productividad. De acuerdo con los datos de los censos económicos²⁵ la industria que tiene una mayor densidad de capital es la rama 324, "*Fabricación de productos derivados del petróleo y el carbón*" seguida de la rama 327 "*Fabricación de productos a base de minerales no metálicos*".

²⁵ INEGI 2004 2009 y 2014

Por lo tanto, en este trabajo se corrobora lo que indica la teoría sobre la densidad de capital y el impacto que esta variable tiene sobre la productividad.

Composición laboral (WC)

Esta variable representa la relación entre el personal operativo y el administrativo, si el primero es superior que el segundo, entonces el coeficiente resultante es mayor, en nuestras estimaciones encontramos que los resultados aunque son estadísticamente significativos estos presentan coeficientes con valores negativos lo que quiere decir que la variable impacta de forma negativa en la productividad.

Teóricamente esperaríamos que estos resultados fueran contrarios, pues como se dijo en un principio, el trabajo es la fuente del valor. Por otra parte es importante decir que el proceso de trabajo es un proceso cooperativo en el cual cada individuo es parte de una organización más compleja y el rol que juega cada uno de estos está condicionado por su organización biológica y determinado por su organización social, Valle (1991).

La industria que presenta los niveles más altos de esta variable es la de la construcción, resultado que parecería lógico ya que esta actividad es intensiva en el uso de mano de obra.

Bajo este contexto podemos sugerir que el impacto negativo en la productividad se ve afectado por los salarios, ya que a mayor número de empleados resulta mayor la masa salarial.

Por otra parte el análisis debe estar enfocado además en la calificación de la mano de obra, ya que este es uno de los factores más decisivos que permite aprovechar o desaprovechar el potencial de los medios de trabajo en juego.

Valenzuela (2010) sugiere que la calificación depende de:

- Los años de educación formal (general y específica) que ha tenido el operario.
- Los años de experiencia en el trabajo.

- El “clima cultural” en que se desenvuelve el trabajador.

Podemos añadir que la educación funciona como una variable que responde a las exigencias de la estructura ocupacional, es decir, su función es adecuar la fuerza de trabajo a las necesidades que plantea el proceso productivo.

Los resultados encontrados en este trabajo apuntan a que las actividades manufactureras de nuestro objeto de estudio, están enfocadas en su mayoría a la fabricación de bienes de consumo inmediato, por lo que la calificación de la mano de obra tiende a ser menor comparada con la fabricación de bienes de capital.

Unidades Económicas (UE)

Se obtuvieron resultados positivos para las cuatro observaciones censales, además de niveles de significancia del 1% en tres de estas cuatro observaciones.

Estos resultados podemos asociarlos a las economías de urbanización, presentes en nuestro marco teórico, propuestas por Jacobs (1969) y que sugieren una ganancia en la productividad industrial, gracias a la diversificación de actividades productivas dentro de una región, esta diversificación se origina a partir de ciertas ventajas que ofrece la aglomeración en las ciudades, representada por una presencia importante de unidades económicas de diversas ramas y sectores económicos, por ejemplo:

- La explotación de un capital social fijo localizado como: infraestructuras de comunicación, de transporte suministro de energía etc.
- La presencia de indivisibilidades en el suministro de bienes o servicios concretos superables solo en presencia de un cierto umbral mínimo de demanda.
- Los efectos de sinergia que se manifiestan en una mejora de la eficiencia conjunta de la producción, como son efectos de imagen de mercado de los productos de una área, además abre la posibilidad de colaboración entre empresas para la creación de servicios colaterales.

En consecuencia, decimos que la presencia de un número elevado de unidades económicas en una región particular, impacta de forma positiva los valores de la productividad.

Índice de concentración (IC)

Presenta de igual forma una relación positiva con la productividad laboral además de un nivel de significancia del 1% en tres de las cuatro observaciones censales. De esta manera se demuestra que la aglomeración de las actividades económicas en las ciudades genera una mayor productividad del factor trabajo. Como lo expresó Camagni (2005)

“Si las fuerzas de aglomeración no existieran, entonces podríamos pensar que en un sistema perfectamente competitivo de producción, de un número elevado de bienes con factores de producción móviles y un recurso natural fijo pero distribuido uniformemente sobre el territorio la producción, tendría lugar de una forma perfectamente difusa, cada productor produciendo limitadas cantidades de cada bien, exactamente las necesarias para satisfacer la demanda local, en cada área habría un “mix” de productores que no sería en absoluto transportar de un lugar a otro, una idéntica densidad de uso de suelo y una consiguiente idéntica remuneración de los factores productivos”

Podemos concluir entonces que la concentración es un factor que afecta a la productividad de una región gracias a que si aumenta la eficacia en la producción de un bien, este mismo fenómeno facilitará la producción de otros bienes que estén ligados al primero, ya sea directa o indirectamente.

Índice de especialización (IE)

Es la única variable que presenta una nula relación con la productividad, lo que genera una contradicción con los resultados que se esperarían, puesto que se supone que una mayor especialización de los trabajadores de las ZMVM, provocaría un aumento en la productividad, sin embargo este resultado ya había sido señalado anteriormente.

Henderson (1999) *et.al.* explica que mientras diferentes industrias pueden explicar distintos grados de economías de urbanización, solo el tamaño y diversidad del área urbana y no la especialización en una o pocas industrias, tienen efectos relevantes.

Esto nos deja pensar que la actividad económica de la ZMVM no es especializada en industria, sino más bien está diversificada. Esta idea se asocia con la reubicación de la actividad industrial que se ha originado desde la década de los 80's hacia las nacientes zonas industriales, esto comprueba lo que se presentó en el capítulo 2 en el análisis exploratorio de datos.

Aunque este resultado para nada sugiere que la teoría está equivocada, muestra que en nuestro caso de estudio la especialización no tiene relevancia ni injerencia significativa en los niveles de productividad de la región. Lo que sugiere que la eficacia en los procesos productivos está dada por la tecnología y no principalmente por el trabajo.

Y aunque esto parece indicar que las empresas líderes tratarían de expulsar a las empresas más pequeñas de su entorno, esto no ocurre. La explicación reside en que las empresas líderes, conscientes de su ventaja competitiva, no tratan de expulsar a las demás para quedarse con todo el mercado compitiendo con base en los precios, sino que buscan maximizar beneficios a largo plazo, entendiendo por tal el periodo de amortización de las inversiones en capital fijo, a base de asegurar la plena utilización de su capacidad productiva y de mantener o ampliar su poder de mercado por medio de la innovación.

Puesto que en todos los mercados, hasta en los más estables, la demanda registra notables oscilaciones, acaparar todo el mercado aprovechando las ventajas en productividad y costos para rebajar los precios hasta un nivel en donde las demás empresas no puedan subsistir, implicaría quizá maximizar beneficios a corto plazo si el precio se puede detener antes de alcanzar el beneficio cero; pero ante cualquier oscilación coyuntural de la demanda a la baja,

la capacidad instalada sería desperdiciada, con el consiguiente incremento de costos y pérdida de beneficios.

Por el contrario, si la capacidad productiva se ajusta a un nivel de demanda que se considera estará siempre asegurado a largo plazo, se podrá permanecer en el mercado sin pérdidas y con el máximo beneficio posible, Mungaray, Palacio (1999).

Por último está el componente espacial λ “*lambda*”²⁶ el cual engloba los efectos aleatorios espaciales que no se incluyen en este modelo, como pueden ser las políticas públicas que incentiven la inversión en determinados lugares, las relaciones inter industriales, la oferta y la demanda de bienes y servicios dentro de la ZMVM, además este coeficiente resulta significativo y tiene una relación positiva que nos indica que el factor espacial sí tiene una influencia en los fenómenos industriales que afectan directamente a los niveles de productividad.

En general podemos concluir este capítulo diciendo que de acuerdo a los datos presentados, la productividad tiene una relación mínima con el factor espacial y está mayormente asociada al número de establecimientos así como a los procesos de trabajo y los elementos que lo conforman.

Por otro lado, en la parte estadística observamos que la naturaleza de los datos limita los alcances de este trabajo.

3.6 Conclusiones

Como conclusión de este trabajo podemos decir que existen diversas interpretaciones del papel que juega el espacio dentro de los procesos económicos.

Sin embargo la mayoría coincide en que los patrones de localización están enfocados en mayores ganancias, mayor eficiencia o mayor productividad.

²⁶ El análisis aplica únicamente para el año 2004.

Por un lado están las teorías de localización de Von Thünen, Weber o Marshall, adicional a éstas se presenta la de Christaller y Lösch denominada como la teoría del lugar central. Además de los Polos de crecimiento de Boudeville y Perroux y la Nueva geografía económica de Krugman.

Particularmente nuestro análisis está basado en las ideas de Marshall con los denominados “distritos industriales”, término que fue evolucionando hasta convertirse en economías de aglomeración, las cuales engloban elementos del proceso productivo y el factor espacial.

Esta conjunción ha dado origen a las ciudades. Con relación a este punto se hizo una breve descripción de lo que éstas representan y por qué son importantes para el desarrollo económico. Ligado a la idea anterior encontramos el fenómeno metropolitano, en el cual se ubica nuestro fenómeno de estudio y el que parte de la idea de aglomeración de las relaciones socioculturales y económicas.

Sin embargo, esta aglomeración de las actividades no registra el mismo beneficio para todos los elementos que participan en ella. Como pudimos observar, existen grandes diferencias al interior de la ZMVM en materia industrial, las cuales permean directamente en el desarrollo económico de los lugares en cuestión.

A partir de esta diferenciación se obtienen resultados dispares en los niveles de productividad.

La productividad es un indicador que está en función de diversos elementos, ya sea en el ámbito tecnológico, laboral, recursos naturales o vías de comunicación.

Esta conjunción de elementos ayuda a que los niveles de productividad aumenten, sin embargo debe existir un claro proceso de aprovechamiento de los recursos para que las cosas resulten efectivas, es decir, la productividad está ligada con el proceso de trabajo, el cual a su vez reúne elementos de influencia directa como son los medios de producción y la fuerza de trabajo.

El primero está ligado a la tecnología disponible, que a su vez se traduce en trabajo pasado y depende de un perdido de acumulación previo; y el segundo,

está basado en las capacidades de los trabajadores, misma que depende del grado de educación además del nivel socio cultural de estos.

Uno de los aspectos más importantes de este trabajo reside en la evaluación de la influencia del factor espacial en los niveles de productividad. Los resultados sugieren que las relaciones económicas entre las entidades que conforman la ZMVM tienen un impacto menor en la productividad.

Por otra parte, es importante recalcar que la naturaleza de los datos impide llevar a cabo un análisis más profundo de la aglomeración industrial que debería estar enfocado en el estudio de las relaciones industriales y regionales.

El fenómeno de la aglomeración económica es complejo, pues se compone de múltiples elementos, por un lado está el factor espacial y por el otro el económico.

En este trabajo se intentó estudiar estas relaciones, sin embargo es necesario llevar a cabo un análisis con mayor profundidad que nos permita evaluar uno a uno los elementos cualitativos de este fenómeno.

Bibliografía

Anselin Luc, (1988), *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Kluwer, Academic Publishers, Países Bajos.

Anselin Luc. I. Syabri and Y. Kho. "GeoDa: An Introduction to Spatial Data Analysis," *Geographical Analysis* 38 (1), 2006: 5-22.

Asuad N. (2000), "Transformaciones económicas de la Ciudad de México y su región en los inicios del S. XXI, *Investigación económica* No. 231, UNAM.

Camagni, R. (2005) "Economía urbana" . Barcelona: Antoni Bosch Editores.

Basan Jan, "Expansión urbana incontrolada, paradigmas de la planeación urbana", en: *Espacio abierto, cuaderno venezolano de sociología* No. 3 pp 475 – 503.

Becattini Giacomo, (2004), "Del distrito industrial Marshalliano a la teoría del distrito contemporánea" *Investigaciones regionales* No. 1 pp. 9 – 32

Bustos Gisbert Maria Luisa,(1993), "Las teorías de la localización Industrial: Una breve aproximación" , Universidad de Salamanca, pp. 51 – 76

Capó Javier, "Las teorías del crecimiento regional", Cataluña España, Universitat de les Illes Balears, recuperado de:
<http://www.uib.cat/depart/deaweb/webpersonal/javiercapo/EcRegional/temas/crecimientto.pdf>

Cabrero Mendoza, Enrique; Orihuela Jurado, Isela y Zicardi Contigiani, Alicia, (2009) "Competitividad urbana en México: una propuesta de medición" .EURE (Santiago) [online], vol.35, n.106 [citado 2013-05-24], pp. 79-99 .

Duranton, G., Puga, D., (2004). Micro-foundations of urban agglomeration economies. In: Henderson, J.V., Thisse, J.F. (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics: Vol. 4 of Handbook of Regional and Urban Economics*, 48.

Ellison, G., Glaeser, E.L., (1999). The geographic concentration of industry: does natural advantage explain agglomeration? *American Economic Review* 89 (2), 311–316. Lucas Jr., R.E.,

Florida, R. (2011). "The rise of the creative class and how it's transforming work, life, community and everyday life". London: Basic Books.

Findeisen S., Suedekum J. (2007), "Industry churning and the evolution of the cities: evidence from Germany", Institute for the study of labor, Discussion paper No. 3180

- Garófoli, G. (1991): "Les systèmes de production." En: Ganne, B. Développement local et ensemble de pme. GLYSI
- Garza G., (2002) Evolución de las ciudades mexicanas en el siglo XX, Revista de información y análisis No.19 pp. 7 – 16
- Henderson J. V. (1999) "Externalities and industrial development" in. Journal of urban economics 42 pp. 449 – 470
- Hoover, E. (1937), "The measurement of industrial location", Review of Economics and Statistics, XVIII, 162-171.
- Iturribarria Hector, (2010) "Economías de aglomeración y externalidades del capital humano en las áreas metropolitanas de México", Tesis doctoral.
- Jacobs, Jane (1969). The Economy of Cities. New York: Vintage.
- Krugman, P. (1991), Increasing returns and economic geography, Journal of Political Economy 99, 483-499
- Lucas Robert E. (1988) "On the mechanics of economic development" Journal of monetary economics No. 22 1988 pp. 3 – 42. New Holland
- Manrique, Olga Lucía.(2006) "Fuentes de las economías de aglomeración: una revisión bibliográfica". Cuad. Econ. [online]. 2006, vol.25, n.45 [cited 2013-05-23], pp. 75-93 .
- Marshall, Alfred. (1890) "Principles of Economics". London: Macmillan, 1890
- Mungaray, Palacio, (1999) "La Innovación y la política industrial", Barcelona España
- Polèse, Mario (1999), "Economía urbana y regional. Introducción a la relación entre territorio y desarrollo" pp. 83 – 107
- Rosenthal, S.S., Strange, W.C., (2004). Evidence on the nature and sources of agglomeration economies. In: Henderson, J.V., Thisse, J.F. (Eds.), Handbook of Regional and Urban Economics
- Sobrino Jaime, "La urbanización en el México contemporáneo" en: reunión de expertos sobre población, territorio y desarrollo sostenible.
- Tello Mario, (2006) "Las teorías del desarrollo económico local y la teoría práctica del proceso de descentralización en los países de desarrollo", CENTRUM Doc. de trabajo 247.

Thünen, von J.H. (1826), *Der Isolierte Staat in Beziehung auf Landschaft und National ökonomie*.
Trans. By C.M. Wartenberg (1966) *Von Thünen's Isolated State*. Oxford: Pergamon Press.

Tobler, W. R (1970). A computer model simulation of urban growth in the Detroit region.
Economic Geography 46.

Quintana L., Andrés Rosales R. Coord. (2014) *Técnicas modernas de análisis regional*", Serie
Análisis Regional, FES Acatlán, Plaza Y Valdés Editores, México, D. F.

Weber Alfred (1909) "Theory of the location of Industries", trans. CJ Friedrich (The University of
Chicago Press, 1929)

ANEXO

A) Nombre de municipio y clave estatal.

Cve_mun	nom_mun		
15002	002 ACOLMAN	15061	061 NOPALTEPEC
15009	009 AMECAMECA	15065	065 OTUMBA
15010	010 APAXCO	15068	068 OZUMBA
15011	011 ATENCO	15069	069 PAPALOTLA
15013	013 ATIZAPÁN DE ZARAGOZA	15070	070 LA PAZ
15015	015 ATLAUTLA	15075	075 SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES
15016	016 AXAPUSCO	15081	081 TECÁMAC
15017	017 AYAPANGO	15083	083 TEMAMATLA
15020	020 COACALCO DE BERRIOZÁBAL	15084	084 TEMASCALAPA
15022	022 COCOTITLÁN	15089	089 TENANGO DEL AIRE
15023	023 COYOTEPEC	15091	091 TEOLOYUCÁN
15024	024 CUAUTITLÁN	15092	092 TEOTIHUACÁN
15025	025 CHALCO	15093	093 TEPLETLAXTOC
15028	028 CHIAUTLA	15094	094 TEPETLIXPA
15029	029 CHICOLOAPAN	15095	095 TEPOTZOTLÁN
15030	030 CHICONCUAC	15096	096 TEQUIXQUIAC
15031	031 CHIMALHUACÁN	15099	099 TEXCOCO
15033	033 ECATEPEC DE MORELOS	15100	100 TEZOYUCA
15034	034 ECATZINGO	15103	103 TLALMANALCO
15035	035 HUEHUETOCA	15104	104 TLALNEPANTLA DE BAZ
15036	036 HUEYPOXTLA	15108	108 TULTEPEC
15037	037 HUIXQUILUCAN	15109	109 TULTITLÁN
15038	038 ISIDRO FABELA	15112	112 VILLA DEL CARBÓN
15039	039 IXTAPALUCA	15120	120 ZUMPANGO
15044	044 JALTENCO	15121	121 CUAUTITLÁN IZCALLI
15046	046 JILOTZINGO	15122	122 VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD
15050	050 JUCHITEPEC	15125	125 TONANITLA
15053	053 MELCHOR OCAMPO	09002	002 AZCAPOTZALCO
15057	057 NAUCALPAN DE JUÁREZ	09003	003 COYOACÁN
15058	058 NEZAHUALCÓYOTL	09004	004 CUAJIMALPA DE MORELOS
15059	059 NEXTLALPAN	09005	005 GUSTAVO A. MADERO
15060	060 NICOLÁS ROMERO	09006	006 IZTACALCO
		09007	007 IZTAPALAPA

09008 008 LA MAGDALENA CONTRERAS

09009 009 MILPA ALTA

09010 010 ÁLVARO OBREGÓN

09011 011 TLÁHUAC

09012 012 TLALPAN

09013 013 XOCHIMILCO

09014 014 BENITO JUÁREZ

09015 015 CUAUHTÉMOC

09016 016 MIGUEL HIDALGO

09017 017 VENUSTIANO CARRANZA

13069 069 TIZAYUCA

B) Sectores de la Actividad Económica.

22.- Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final

23.- Construcción

31 – 33.- Manufacturas

43.- Comercio al por mayor

46.- Comercio al por menor

48 – 49.- Transportes correos y almacenamiento.

51.- Información en medios masivos

52.- Servicios financieros y de seguros.

53.- Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles.

54.- Servicios profesionales, científicos y técnicos.

55.- Dirección de corporativos y empresas.

56.- Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos

61.- Servicios educativos

62.- Servicios de salud y asistencia social.

71.- Servicios relacionados con la recreación.

72.- Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas

81.- Otros servicios excepto actividades de gobierno.

C) Índice de moran

$$I = \frac{N \sum_{i,j} w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S_0 \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

Donde x es el valor de la variable analizada en la región i , \bar{x} , es su media muestral, w_{ij} son los pesos de la matriz W , N , es el tamaño muestral y $S_0 = \sum_i \sum_j w_{ij}$

La herramienta mide la auto correlación espacial basada en las ubicaciones y los valores de las entidades simultáneamente. Dado un conjunto de entidades y un atributo asociado, evalúa si el patrón expresado está agrupado, disperso o es aleatorio. La herramienta calcula el valor del Índice I de Moran y una puntuación z y un valor P para evaluar la significancia de ese índice. Los valores P son aproximaciones numéricas del área debajo de la curva de una distribución conocida, limitada por la estadística de prueba.

D) Diagrama de toma de decisión para el modelo econométrico, de acuerdo a la metodología de Anselin (2005).

