



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

CRECIMIENTO ECONÓMICO Y DESIGUALDAD EN ZONA METROPOLITANA DE LA
CIUDAD DE MÉXICO, 1989-2010

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN ECONOMÍA

PRESENTA:
JAIME ALBERTO PRUDENCIO VÁZQUEZ

TUTOR:
DR. LUIS QUINTANA ROMERO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

MÉXICO, D. F. ENERO 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A Rosa y Jaime, mis padres.

*“Al hombre hecho nada hay que le satisfaga;
aquel que está en camino de serlo,
será siempre agradecido”*

Goethe

AGRADECIMIENTOS

Al trabajador, al obrero, al empleado, al profesor, al comerciante... que todos los días contribuyen con su trabajo para que estudiantes como yo gocemos de acceso a educación pública. Toca devolver tanto por tanto y más a mi gente.

A mi madre y a mi padre, muestra visible, concreta, cálida y dulce de ese esfuerzo cotidiano: trabajo y entrega por los que se ama. Su dedicación no fue en vano. A mis hermanas, Rosa y Patricia; a sus hijos que son como mis hermanos, Ale y Diego, Jorge y Regina; por la paciencia en mis horas de trabajo e insoportable humor. ¡Maravillosa familia con la que comparto esta vida!

A la familia ampliada, mis amigos. Los de antes y los de ahora, los que permanecen, los que decidieron alejarse, los que alejé... de todos tengo un poco, todos se han llevado algo de mí.

A Toño Huitrón, crítico incansable que no da concesión alguna; hermano, eres para mí un ejemplo y de los colegas que más respeto, pido, exijo sigas cuestionándome! A Dulce González, gozo y agradezco no sólo la interlocución académica sino también la emocional, tu cercanía me es ya indispensable. A Ángel Reynoso, soporte en los momentos de flaqueza y debilidad; guía por los caminos de la pasión literaria y las convicciones políticas e ideológicas, muchas novelas por gozar aún, Angelito. A Ale Martínez, tu presencia ha sabido olvidar los sinsabores y guardado sólo las buenas memorias; la construcción-deconstrucción que viví contigo fue enriquecedora. A Yury Cañedo e Isabel Rodríguez (ya no puedo pronunciar sus nombres separadamente) disfruto su presencia e ingenio, que el aprendizaje de aciertos y errores sea continuo, y el estar, regla y no excepción.

A dos de los pilares de mi formación académica y humana, Luis Quintana y Jorge Isaac, que de manera conjunta han consolidado en mí una forma de disfrutar la vida: mediante el aprendizaje y el pensamiento profundo, les doy mi admiración y profundo respeto. Incitadores de las ganas de transformar la realidad, de hacer de este sitio algo bello. Luis Quintana, asesor cuyo sentido práctico llevó a pronta y satisfactoria conclusión este trabajo de investigación; su humanidad y sencillez, su dedicación y entrega en la academia marcan una altísima pauta para mi vida futura. Jorge Isaac, primera chispa de inquietud por el conocimiento durante mi vida como universitario; brújula en la exploración estética de las expresiones humanas; humano lleno de contrastes, humano a plenitud.

A Norman Asuad, Marcos Valdivia, Roldán Andrés y Miguel Ángel Mendoza, jurado de este trabajo.

A mi universidad, la Universidad de México, la UNAM, mi *alma mater*.

ÍNDICE

Introducción.....	5
Capítulo 1. La espacialidad de la actividad humana, crecimiento económico y desigualdad	
1.1 La materialidad de la actividad humana como base de la espacialidad.....	7
1.2 Espacialidad del fenómeno del crecimiento y desigualdad en el capitalismo.....	10
1.3 Alcances y límites de la investigación.....	18
Capítulo 2. La Zona Metropolitana de la Ciudad de México: una metrópoli desigual y polarizada.	
2.1 La ZMCM: características económicas y demográficas.	20
2.2 Desigualdad y polarización: metodología	26
i. Medidas puntuales de desigualdad	
ii. Medida de polarización puntual	
iii. Métodos no paramétricos de polarización	
2.3 Evidencia empírica sobre desigualdad y heterogeneidad.....	31
2.4 Desigualdad y polarización en la ZMCM.....	32
i. Medidas puntuales de desigualdad	
ii. Índice DER de polarización	
iii. Métodos no paramétricos de polarización	
Capítulo 3. Crecimiento económico en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México	
3.1 Evidencia empírica sobre crecimiento económico en la ZMCM	42
3.2 Primer acercamiento a la causalidad del crecimiento económico en la ZMCM: panel lineal.....	45
3.3 Evidencia de correlación a nivel espacial en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México....	53
3.4 Modelo de panel espacial para el crecimiento en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.....	60
3.5 Conclusiones.....	68
Bibliografía.....	71
Anexo.....	76

INTRODUCCIÓN

La región centro de nuestro país, en particular la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), fue el espacio territorial donde se desplegó de manera más profunda el proceso de Industrialización Sustitutiva de Importaciones (ISI) modelo adoptado a partir de la década de los cuarenta y hasta prácticamente los ochenta en nuestro país. Esto configuró una estructura productiva hiperconcentrada y diversificada que se desarrollo paralela a actividades de subsistencia, imprimiendo al área de estudio un carácter dual. La concentración económica corrió paralela a la concentración y crecimiento poblacional del Distrito Federal y del Estado de México.

A partir de la década de los setenta, este espacio territorial ha sufrido un proceso de desindustrialización y/o desconcentración de la actividad económica y de la población. La apertura económica ocurrida a partir de los ochenta modificó la estructura productiva y su distribución en el territorio. Las actividades industriales de la ZMCM han perdido peso en favor de regiones ubicadas en el norte del país, occidente y Golfo de México. El peso de los servicios se ha incrementado en esta zona metropolitana, la composición de la fuerza de trabajo también se ha modificado en favor de la participación femenina. La modificación en el modelo de desarrollo ha privilegiado a los sectores exportadores y ha apostado por una mayor dependencia al capital extranjero. Este cambio en el modelo de desarrollo no se tradujo en mejores ritmos de crecimiento ni en una reducción de la desigualdad en el país. En este contexto, es de vital importancia conocer los factores que en años recientes han determinado el crecimiento en la ZMCM y cuál ha sido la dinámica del ingreso entre las diversas unidades espaciales que la componen.

El problema del crecimiento ha estado presente en los grandes paradigmas del pensamiento económico desde su surgimiento: neoclásicos, keynesianos y marxistas (y sus posteriores derivaciones) han discutido el fenómeno con amplitud. Dentro del campo de la ciencia regional constantemente se dice que el espacio había sido el gran ausente dentro del análisis económico, en algunas ocasiones prácticamente se toma como un olvido imperdonable excluir la dimensión espacial de la actividad económica, la espacialidad de los procesos económico-sociales. Sin embargo, las teorías que no incluyeron al espacio de forma explícita tienen una validez innegable ya que los procesos por ellos analizados y que generalmente se refieren a espacios nacionales ocurren también en ámbitos territoriales de menor dimensión, más aún si se trata de espacios subnacionales. En corto, los aportes teóricos sobre crecimiento económico previos al surgimiento de la ciencia regional y en particular de la economía regional aún tienen mucho que decir respecto de los determinantes del crecimiento económico en ámbitos territoriales, tan es así que las primeras intentos por analizar el fenómeno del crecimiento económico regional se valían de las técnicas macroeconómicas convencionales.

No basta la coherencia interna para validar los postulados que un paradigma económico desarrolle sobre los determinantes del crecimiento económico en las regiones, es necesario realizar contrastación empírica, las técnicas econométricas más recientes brindan esta posibilidad en parte debido a la versatilidad con la que incorporan las interacciones entre las diversas unidades territoriales.

El objetivo de esta investigación es averiguar cuál ha sido la dinámica del ingreso entre los municipios y delegaciones que componen la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y si el crecimiento económico y sus determinantes observan un patrón espacial estadísticamente significativo, ello mediante el uso de nuevas técnicas para analizar estos fenómenos: el análisis de transición dinámica y un modelo de panel espacial.

En este sentido, se asume como hipótesis lo siguiente:

“La Zona Metropolitana de la Ciudad de México, espacio territorial que comandó el modelo de desarrollo sustitutivo de importaciones, muestra en el periodo de estudio un escaso dinamismo económico asociado a la adopción del modelo de desarrollo secundario exportador, que modificó su estructura productiva en favor de las actividades terciarias y en detrimento de las industriales. Este cambio estructural ha significado un escaso dinamismo en su crecimiento lo que repercutió en el aumento de la desigualdad y polaridad del ingreso entre las unidades territoriales que componen el área de estudio”.

Para verificar esta hipótesis, el trabajo es dividido en tres capítulos. El Capítulo 1 se destina a realizar una disertación teórica sobre la espacialidad de las actividades humanas, aquí se discute la relación entre crecimiento económico y desigualdad/polarización. Asimismo, se revisa de manera crítica algunas de las teorías de corte regional que abordan el estudio del fenómeno del crecimiento económico y la desigualdad, se plantea la discusión sobre la pertinencia de la (des)concentración de la actividad económica en relación con la desigualdad de ingreso y se apuntan algunos elementos sobre las economías de aglomeración y su medición.

En el Capítulo 2 se consigna lo relativo a la dinámica de desigualdad y heterogeneidad en el área de estudio. Ahí se brinda un breve repaso de la estructura económica y de la dinámica demográfica de dicha zona metropolitana para después analizar mediante una serie de índices los patrones de desigualdad presentes en el territorio. En este capítulo se recurre al *análisis de transición dinámica* que permite el estudio de la evolución de la concentración del ingreso alrededor de dos o más puntos modales, es decir, ayuda a identificar procesos de convergencia local o la formación de grupos de ingreso estratificado. La ventaja de recurrir a métodos no paramétricos como éste es que no asumen una forma de la distribución del fenómeno bajo estudio *a priori*, además de que permite reconocer la polarización incluso detrás de una disminución en las medidas de dispersión tradicionales, como la varianza.

Los determinantes del crecimiento económico son analizados en el Capítulo 3 donde se recurre a la construcción de un modelo de panel espacial que tiene la virtud de captar dos fenómenos presentes en la estructura de datos con referente territorial: la heterogeneidad y la dependencia, y que su tratamiento con econometría clásica significaría la obtención de coeficientes que no cumplen con las características necesarias. Hacia el final de este capítulo se hace un balance de los resultados de la investigación a partir de lo cual se proponen algunas ideas para futuras investigaciones en busca de resarcir las limitantes halladas en ésta.

CAPÍTULO 1

LA ESPACIALIDAD DE LA ACTIVIDAD HUMANA, CRECIMIENTO ECONÓMICO Y DESIGUALDAD.

Fijar un marco analítico y metodológico es fundamental en toda investigación. Eso es lo que en este capítulo se pretende hacer. Primero se brindan algunas ideas sobre la concepción estructuralista desde la que se pretende observar el fenómeno estudiado donde se resalta la fuerza determinante del sistema económico en la conformación del resto del sistema social, se aborda la materialidad de la actividad humana como elemento del que se desprende la *espacialidad* y que permite un diálogo entre diversos campos del saber. Se apuntan algunas ideas sobre la integración de esta concepción con el análisis fractal. Si bien estas ideas no se abordan a plenitud, considero pueden abrir algún debate interesante en torno al concepto de espacio en la ciencia regional. Fijada esta pauta, se analizan algunas ideas de las diversas teorías que versan sobre crecimiento económico y desigualdad así como el debate internacional sobre la pertinencia de la concentración económica. Finalmente se discuten los alcances y limitaciones de la propia investigación dentro del contexto expuesto.

1.1. La materialidad de la actividad humana como base de la espacialidad

El elemento fundamental de la sociedad humana es la reproducción de su materialidad (Engels, 2004). Sobre este basamento se edifica todo el resto de fenómenos que integran al ser humano como totalidad: la política, la cultura, la ideología, etcétera. Esta base es también la que comunica a la sociedad con el mundo natural, del que indudablemente también forma parte, y el elemento fundamental de dicha comunicación es el *trabajo*. Este esquema es común a toda sociedad humana, no obstante, asume formas particulares y características específicas.

Este esquema o *estructura* está compuesto de diversos elementos bajo una integración *sistémica*; es decir, los elementos que lo componen interactúan y se determinan mutuamente. El basamento al que nos hemos referido es el modo de producción, constituido a su vez de dos elementos: las relaciones sociales de producción y el sistema de fuerzas productivas. Cada uno de ellos opera de forma específica pero no es independiente del resto del sistema.

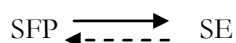
Sobre esta *base* se eleva una multitud de *prácticas sociales* cuyas características emanan de modo de producción específico, pero que a la vez influyen y/o condicionan la dinámica de esta base productiva. Estas prácticas sociales están constituidas por el sistema político, cultural y el Sistema de Formas de Conciencia Social (Valenzuela, 2005) y junto con el modo de producción constituyen una Formación Económico Social (FES).

La interacción entre cada uno de los elementos de la Formación Económica Social es sumamente compleja. Sin embargo es posible referirse a algunas líneas de causalidad generales entre los elementos que la

integran. La naturaleza de la interacción entre los componentes de la FES es dialéctica lo que significa que existe una mutua determinación entre ellos. Empero, la influencia de un componente sobre otro no es simétrica, pues existen vínculos de dominación y subordinación, incluso el propio carácter dialéctico de la interacción puede modificar las líneas de causalidad en determinados momentos.

Al interior del modo de producción se establece una línea de causalidad dominante que va del Sistema de Fuerzas Productivas (SFP) al Sistema de Relaciones de Propiedad (o entendido más ampliamente, Sistema Económico, SE). La Figura 1.1 muestra gráficamente esta relación.

FIGURA 1.1 RELACIÓN ENTRE EL SISTEMA DE FUERZAS PRODUCTIVAS Y EL SISTEMA ECONÓMICO



Fuente: Valenzuela, 2005.

La flecha continua indica causalidad dominante, en contraste con la que aparece punteada que refiere causalidad subordinada. Sin embargo, no existe consenso respecto a lo que se apunta en la Figura 1.1 pues hay autores que sostienen que la dominancia ocurre en sentido inverso. Respecto a la interacción entre modo de producción y la llamada superestructura se puede establecer la línea de causalidad mediante la Figura 1.2

FIGURA 1.2 RELACIÓN ENTRE EL MODO DE PRODUCCIÓN Y LA SUPERESTRUCTURA



Fuente: Valenzuela, 2005.

Las líneas describen lo que ya se apuntó en el párrafo anterior, en esta interacción específica, la dominancia va desde el modo de producción a la superestructura. Si bien es cierto que la causalidad entre los elementos apuntados no es un consenso entre todos los pensadores, lo que se debe tener en cuenta es que *existe una compleja interacción entre todas las partes* y que “según el periodo histórico, la línea de causalidad fundamental puede alterarse” (Valenzuela, 2005; p. 26).

Es precisamente por lo rica y compleja que resulta la realidad que se requiere un análisis concreto, es decir, pensar y reconstruir mentalmente una sociedad en un momento histórico específico. En este trabajo se asume que *no sólo el momento histórico determina las líneas de causalidad entre los elementos que integran la FES sino también la escala de análisis que manejada.*

Se ha dado este breve rodeo para recordar un elemento que es central en las siguientes líneas: la materialidad de la actividad social, la ligazón que existe entre el quehacer humano y las propiedades de la materia. Es a partir de esta ligazón de los fenómenos sociales con los objetos materiales que es posible referirnos a su espacialidad. Coraggio (1994; p. 38) sintetiza lo anterior: “en tanto las relaciones y procesos sociales sólo se realizan por medio de entes que tienen un sustrato físico y biológico, cuando nos referimos a formaciones sociales concretas estamos refiriéndonos a complejos estratificados, de naturaleza social pero también

natural. Desde este punto de vista podemos hablar de la espacialidad de los objetos de los procesos sociales”. Así pues, la espacialidad es inherente a la actividad humana, es un concepto presente en todo momento histórico y a cualquier nivel de análisis. Aquí se comparte la distinción que realiza Coraggio en el citado texto entre Espacio y Espacialidad. Espacio como determinación constitutiva de los objetos físicos, una condición de su existencia. La Espacialidad es entendida más bien como una propiedad derivada de la materialidad de los objetos.

Una posible ventaja que posee este enfoque analítico es que permite el dialogo más directo entre las diversas disciplinas del saber humano, entre las ciencias sociales y naturales. Un encuentro interesante entre las ciencias físicas y las sociales se da en el campo de la Economía Ecológica cuyo objeto de estudio es ese “intercambio de materias entre el hombre y la naturaleza”, parafraseando a Marx. Pero en la ruta de estas conexiones entre las ciencias debemos tener siempre como punto de referencia la existencia del ser humano, no la de los fenómenos físicos *per se*. Así pues, es irrelevante para el análisis de la sociedad humana saber que la entropía inherente a los procesos físico-químicos terminará por convertir a toda la materia en algo no asimilable (Common y Stagl, 2005). Y es irrelevante porque eso ocurrirá en cientos de miles de años. Lo relevante del análisis es saber cómo la acción del hombre acelera ese proceso, cómo esa interdependencia afecta al ser humano y qué puede hacer éste para frenar las consecuencias negativas que sobre él tenga el fenómeno del incremento en la entropía.

Las leyes generales que dictan la dinámica de las relaciones entre los elementos de la Formación Económico Social están presentes en todo momento histórico, Sin embargo, la forma particular que asuman dependerá de las circunstancias particulares y de la escala de análisis elegida. No debemos olvidar entonces que el modo de producción dominante a escala mundial es el capitalista, que posee no sólo los rasgos genéricos comunes antes apuntados referentes a su estructura y dinámica sino rasgos particulares que lo distinguen. Más aun, que sea el modo de producción dominante no significa en forma alguna que sea el único existente en un momento dado o que su expresión concreta sea idéntica en todo el globo. Se asume aquí entonces que las leyes generales del capitalismo operan a cualquier escala, pero su expresión concreta depende de múltiples factores que le imprimirán un carácter distintivo e incluso, dependiendo del peso específico de los elementos superestructurales, podrían alterar las líneas de causalidad básica y general.

El hecho de que los rasgos más esenciales del capitalismo operen a cualquier escala de análisis remite a un comportamiento de tipo fractal¹; es decir, a la reproducción de una estructura general a diversa escala, una estructura que es de suyo heterogénea. Más aun, dicha estructura no es puramente capitalista, sino que coexiste con otras formaciones sociales donde los rasgos capitalistas no son dominantes.

Es esta pauta metodológica la que consideramos permite un análisis mucho más rico, aunque por lo mismo sumamente complejo. Dicha pauta se fundamenta en la concepción estructuralista-materialista de los

¹ Asuad (2006) indica implícitamente que la concentración económico espacial presenta un comportamiento de tipo fractal: “la actividad económica tiende a concentrarse espacialmente a diferentes escalas, tales como: países, entidades federativas, municipios, ciudades e incluso distritos y zonas al interior de las ciudades”. Esto es indicio de que un conjunto de leyes generales opera a diferentes niveles, generando patrones de comportamiento que si bien no son idénticos si presentan características similares. Asimismo, Costanza, *et al.* (1993) afirma que el problema de la escala en el estudio de la interacción entre el sistema económico y el sistema natural puede ser abordado desde la modelación con fractales.

fenómenos sociales, donde en líneas generales el elemento determinante es la estructura económica que a su vez condiciona e influye fuertemente los elementos superestructurales. Empero, en función de la escala de análisis y del momento histórico del estudio, estas líneas generales de causalidad varían su intensidad e incluso pueden invertir su sentido, lo que no invalida los determinantes generales sino más bien refiere una expresión concreta del comportamiento de ellos. Se está pues tratando de *insertar la concepción materialista del desarrollo social en un marco de análisis fractal*.

Asumir al estructural-materialismo como armazón de análisis permite ponderar cada uno de los elementos que constituyen la realidad social, tener en cuenta la heterogeneidad de las formaciones capitalistas y su concurrencia con formaciones no netamente capitalistas. La condición de materialidad de la reproducción social de la que se parte posibilita tener en cuenta la espacialidad de los fenómenos desde el origen mismo del problema de investigación y evita que al intentar “incorporar al espacio” como elemento aislado o independiente se llegue a algunas conclusiones sesgadas, como las que se comentan en el siguiente apartado. Por otro lado, la concepción fractal de la realidad nos permite movernos en diversas escalas de análisis, desde lo global hasta lo local, sin perder de vista la estructura interpretativa de análisis y observar, a la vez, las características particulares de los entornos territoriales específicos. Hecha esta disertación, se aborda el tema particular del que se ocupa esta investigación: la dinámica económica y la desigualdad.

1.2 Espacialidad del fenómeno del crecimiento y desigualdad en el capitalismo.

El crecimiento y la desigualdad son fenómenos íntimamente relacionados, aparecen a toda escala de análisis y con diversa intensidad. Desde surgimiento del propio capitalismo se ha ido configurando un patrón de tipo “centro-periferia”, en el que las naciones centrales son las que gozan de ritmos de crecimiento más altos de producto y el producto por habitante (Valenzuela, 2005), incluso al interior de una economía central o desarrollada es posible apreciar concentración de la producción en áreas geográficas localizadas así como concentración del ingreso en ciertos estratos sociales².

Las teorías de los Polos de Crecimiento de Perroux y los planteamientos sobre la causación circular acumulativa de Myrdal asumen esta heterogeneidad en el crecimiento. La heterogeneidad a la que se refieren estos autores es de carácter socioeconómico, hacen abstracción de las diferencias territoriales o físicas entre las áreas específicas de estudio. ¿Esto hace a estas teorías aespaciales? Absolutamente no. Al abordar la problemática de la producción necesariamente tienen un referente material y por tanto es posible referirse a la espacialidad de estas teorías.

Para Perroux el desarrollo no ocurre en todo lugar al mismo tiempo, sino que aparece bajo la forma de polos (Capello, 2007); es decir, concentrado en determinados puntos a partir de los que puede irradiarse. El comportamiento heterogéneo de la dinámica de crecimiento es explicado por la heterogeneidad de los

² Más aun, la desigualdad en la distribución del ingreso ha aumentado en las tres últimas décadas a escala global, incluso al interior de las economías desarrolladas, por ejemplo “los datos de las declaraciones de impuestos muestran que el 1 por ciento de los hogares en los Estados Unidos recibieron un 8.9 por ciento de todos los ingresos antes de impuestos en 1976. En 2008, la proporción de 1 por ciento había más que duplicado a 21% por ciento” (<http://inequality.org/inequality-data-statistics>)

propios actores económicos. La concentración de la producción en determinado sitio ocurre porque hay una empresa dominante. Esta empresa goza de los beneficios de la gran escala de producción y mediante los *vínculos materiales* que establece con el resto de las unidades económicas, transmite los efectos del crecimiento de la demanda de su producto. Boudeville sostiene que el planteamiento del teórico de los polos de crecimiento es aespacial pues los efectos de la empresa dominante no tienen límites geográficos (Asuad, 2005). Boudeville “espacializa” los planteamientos de Perroux y limita los efectos de desarrollo provocados por la industria motriz a la ciudad en la que ésta se ubica y a su zona metropolitana. Sin embargo, como se ha afirmado, que Perroux no estableciera límites geográficos a los efectos del establecimiento de una empresa dominante no hace a su teoría aespacial.

Y no es aespacial por lo que hemos referido en el apartado anterior, toda actividad humana necesariamente posee un soporte material de la cual surge la propiedad que se ha denominado *espacialidad*. La empresa dominante a la que generalmente se asocia un carácter transnacional puede (y de hecho lo hace en muchos casos) establecer relaciones, no con las unidades económicas que ocupan la misma ciudad que ella, sino con las casas matrices o subsidiarias que posee en otras locaciones, la corporación se abastece a sí misma, el efecto de crecimiento puede no generarse ni siquiera en el área metropolitana en la que se ubique tal empresa, si no al otro lado del mundo.

El enfoque de Myrdal aborda de manera más precisa la relación entre crecimiento y desigualdad pues afirma categóricamente que mientras exista regulación mercantil de la producción social las regiones ricas se harán más ricas y las pobres más pobres (Capello, 2007). Parte del supuesto de que existen unidades económicas dotadas de una mayor capacidad productiva gracias a un mayor desarrollo tecnológico y en éstas se presentan rendimientos crecientes a escala. Las empresas ubicadas en determinado sitio que cuenten con mayor capacidad instalada, al enfrentar una demanda creciente, requerirán de más insumos y de más trabajadores lo que desatará procesos migratorios tanto de empresas asociadas a la cadena productiva como de trabajadores que buscan empleo, siempre y cuando se satisfaga cierta racionalidad en términos de costos de transporte.

El punto aquí es claro, la heterogeneidad del crecimiento y del desarrollo se da por la propia heterogeneidad de los actores económicos. Más allá de la estructura geográfico-física, la dinámica mercantil conlleva el surgimiento de patrones de desigualdad y concentración de la producción. Pero, ¿surge el desarrollo de una particular forma de ubicarse las unidades económicas sobre el territorio? Es decir, ¿es la aglomeración lo que determina en fenómeno del crecimiento económico?

Hay algunas teorías que así lo consideran, pero habría que hacer algunos matices para evitar sacar conclusiones sesgadas al respecto. Una estructura espacial de organización de la producción (o configuración espacial, en palabras de Coraggio) caracterizada por la concentración/aglomeración de las unidades económicas y de los trabajadores permitirá un mayor rendimiento en la producción *sólo bajo determinadas circunstancias*, básicamente asociadas a los costos productivos y de transporte. La unidad económica típica capitalista buscará habitualmente incrementar el diferencial costo-precio. Si gracias al desarrollo de las (tele)comunicaciones y transportes logra abatir sus costos de producción mediante la

fragmentación y dispersión territorial de sus fases productivas esa será su estrategia y no la concentración territorial de su proceso productivo.

La concepción de que la aglomeración genera desarrollo en automático es a veces común, lo que tergiversa la interpretación estructuralista que asumimos. En palabras de Coraggio (1994, p. 50) “si nos quedamos al nivel aparential podremos simplemente afirmar que la aglomeración atrae a la población dispersa como las masas mayores atraen a las menores, y nos contentaremos con una pseudoexplicación fiscalista del fenómeno observado”; es decir, la aglomeración de la actividad económica tiene sentido por las leyes que rigen la producción de mercancías, no por las leyes que explican la atracción de dos cuerpos en función de su masa y su distancia³, pero aquí se sostiene que no es la concentración lo que genera desarrollo, son las condiciones materiales y sociales específicas que hacen que se adopte esta configuración espacial de forma generalizada en el capitalismo o incluso en formaciones sociales previas.

Múltiples trabajos de corte neoclásico asumen también un enfoque que en mucho recuerda a la física clásica y no al estudio de fenómenos sociales. El modelo de crecimiento neoclásico es un claro ejemplo de ello y en su versión tradicional se contrapone por completo a la postura “desequilibrante” que se ha comentado recién. Los neoclásicos parten exactamente del punto opuesto: dos economías con un diferente grado de desarrollo tenderán en el tiempo a alcanzar un mismo nivel de renta per cápita (Rosende, 2000; Sánchez, 2009; Maier y Trippel, 2009). Los economistas neoclásicos extraen del comportamiento de una típica función “bien portada” sus conclusiones respecto a la dinámica de crecimiento y sus efectos en los niveles de ingresos de las economías⁴. Sus postulados no sólo son sesgados desde el origen sino que incluso no son capaces de explicar un hecho tajante: la desigualdad en los ritmos de crecimiento entre las economías del mundo⁵.

Ante tales insuficiencias han surgido versiones más sofisticadas que son capaces de levantar algunos de los supuestos tradicionales neoclásicos pues incorporan nuevos factores a la función de producción que permiten explicar los diferenciales en los ritmos de crecimiento entre diversas economías, considerar mercados imperfectos y el papel de las economías de aglomeración en el desarrollo económico. Entre este conjunto de modelos es posible enumerar a los del Crecimiento Endógeno y la Nueva Geografía Económica (NGE).

Sin duda alguna, los modelos de crecimiento endógeno y la NGE representan considerables avances respecto al enfoque tradicional neoclásico (en especial en lo referente al instrumental analítico), pero sus fundamentos son esencialmente los mismos. Una de las principales críticas a este grupo de modelos es que reducen su concepción de “espacio” al problema de la distancia y los costos de transporte y olvidan la singularidad del territorio en la generación de crecimiento y desarrollo (Capello, *op. cit.*). Sin embargo, aquí se

³ Los “modelos gravitacionales” son comunes en economía y en la determinación de los niveles jerárquicos de la estructura urbana de un país, ver por ejemplo a Unikel y Necochea (1970).

⁴ Pasinetti (s/f) realiza una crítica a la función de producción neoclásica pues, entre otras cosas, elimina de la discusión el problema de la distribución del ingreso y de los recursos productivos en economía.

⁵ Estas deficiencias han tratado de ser subsanadas mediante modelos de crecimiento condicionados, en los cuales los diferenciales en las tasas de crecimiento se explican por las características propias de cada economía (modelos β condicionados)

considera que este no es en sí el problema de los modelos mencionados, más bien es posible colocar sus deficiencias en otro sitio.

La primera de ellas es su carácter no-estructural, característica que comparten con muchos de los enfoques regionales. Los neoclásicos son capaces de ubicar el problema determinante del crecimiento económico precisamente en el ámbito económico, sin embargo olvidan que el sistema económico es sólo una parte de la totalidad societal. Es por éste reduccionismo que no toman en cuenta directamente (y a veces ni indirectamente) ninguna clase de relación entre lo económico, lo político y lo social, menos aún las relaciones entre el sistema económico y el sistema natural-territorial en el que se despliega la actividad humana⁶, precisamente por ello hacen total abstracción de múltiples elementos de otros órdenes del ser, para usar la expresión de Coraggio.

Una segunda crítica al enfoque neoclásico y sus derivaciones en términos del fenómeno de la desigualdad es que borran por completo el conflicto distributivo de sus enunciados y axiomas. Cada factor de la producción recibirá la retribución correspondiente en función de su contribución al proceso productivo en virtud de su productividad marginal. Así pues, para los teóricos neoclásicos y sus descendientes no hay un origen económico en la problemática de la concentración del ingreso, no sólo territorialmente sino entre los diferentes sectores sociales. Sin embargo, como se mencionó hace un momento, los neoclásicos no son los únicos en realizar análisis carentes de una estructuración y/o estratificación de los fenómenos económicos pues muchas de las teorías del desarrollo regional también lo hacen.

Las teorías del desarrollo regional parten generalmente de un análisis desestructurado de la realidad por lo que no son capaces de ponderar adecuadamente la influencia de los elementos político-sociales (no económicos) y culturales sobre el crecimiento en las regiones. Retómese el ejemplo de la teoría del desarrollo endógeno en la versión de capital humano desarrollada por Robert Lucas (Capello, *op cit.*). En el modelo neoclásico tradicional, la innovación técnica es el elemento que en el largo plazo permite el crecimiento económico, sin embargo éste es exógeno. Lucas introduce a la función de producción un elemento que ofrece rendimientos crecientes a escala: el capital humano. Supone que los trabajadores utilizan cierta fracción de su tiempo en la capacitación con el fin de adquirir habilidades adicionales relacionadas con su posición en el proceso productivo lo que incrementa la productividad del trabajo. Lo anterior es cierto pero debe ser matizado y relativizado.

La obtención de habilidades y nuevas destrezas por parte de los trabajadores sólo adquiere pleno sentido en un proceso de renovación de la planta productiva, lo que está lejos de depender de las decisiones de la clase trabajadora en una sociedad capitalista. La productividad del trabajo no se moverá significativamente si el trabajador aumenta su *stock* de habilidades pero el capital fijo utilizado posee un dato tecnológico es obsoleto.

⁶ Fuertes críticas ha recibido la escuela de pensamiento neoclásica desde el ámbito de la economía ecológica pues olvida que para el propio crecimiento y desarrollo económico existen limitantes de orden material-natural y que los procesos económicos no son independientes de los procesos físico-naturales (Martínez Allier, 1991)

La otra versión del modelo de desarrollo endógeno es la proporcionada por Paul Romer que ubica como principal motor del crecimiento económico al conocimiento. Para él, el desarrollo tecnológico y las habilidades adquiridas en los ciclos productivos pasados constituyen una fuente de conocimientos de la que pueden disponer el conjunto de unidades productivas, así pues, entiende al conocimiento como un bien público. La disposición de este *stock* de conocimiento público por parte del conjunto de empresas incrementa el rendimiento de los insumos productivos y potencia el crecimiento. Sin embargo, Romer olvida que ni el conocimiento es un bien público ni éste fluye espontáneamente entre las unidades económicas.

Lo anterior se debe a que estos teóricos aparentemente olvidan las relaciones de propiedad que dominan en la sociedad contemporánea expresadas claramente en las patentes y en el llamado secreto industrial. Es cierto que el conocimiento adquirido en los procesos productivos previos incrementa la productividad del trabajo al *interior* de la unidad económica o entre unidades económicas de una misma corporación, o bien, cuando tácitamente existen *acuerdos de cooperación* entre cámaras industriales o sectores productivos, pero la norma sigue siendo la competencia en el capitalismo, antes que la excepción. Esto último nos lleva a comentar algunas cuestiones sobre el llamado entorno innovador (*milieu innovateur*) y los casos de desarrollo exitosos en algunas regiones de Italia en la década de los setenta.

La teoría del entorno innovador, muy cercana a la del distrito industrial marshalliano, comenzó a tomar forma a partir del proceso de desarrollo que atravesó el norte y centro de Italia en los años setenta, situación extraordinaria en aquellos años; sin embargo aquí se sostiene que dicho proceso no es sino una forma novedosa de desarrollo capitalista, como se explicará en seguida.

Éstos teóricos, llamados neommarshallianos y neoschumpeterianos, otorgan un papel determinante a factores extraeconómicos en el crecimiento y desarrollo. El éxito que se registró en la experiencia italiana estuvo sustentado materialmente en la capacidad de adaptación de la mano de obra que ya participaba en la estructura industrial y a la vez no abandona del todo la economía agrícola-rural, o bien, podía desplazarse de una empresa a otra sin considerable dificultad. La disminución de costos es vital en época de crisis para las empresas y fue posible gracias al marco social específico del área territorial italiana en el que se destaca el papel de la cooperación entre los múltiples elementos sociales, en donde “reglas no escritas” e instituciones específicas establecen qué tipo de conductas son premiadas y cuáles castigadas.

El modelo de desarrollo propuesto por estas teorías no escapa de la lógica de mercado. La flexibilidad laboral que supone el distrito industrial marshalliano busca reducir los costos laborales mediante la complementación del ingreso del trabajador en sectores probablemente no capitalistas o de escasa penetración capitalista. Esto también le permite a las empresas deshacerse de mano de obra excedente en épocas de crisis, abatiendo sus costos lo suficiente para continuar operando. Para estas teorías los elementos más importantes son los supraeconómicos, aquellos asociados a las formas sociales específicas: capacidad de innovación, instituciones, marco sociocultural, cooperación. Sin embargo, estos elementos se ciñen a la lógica estrictamente económica pero cobran vital importancia en épocas de crisis.

No se pone en duda el proceso de desarrollo por el que atravesaron algunas regiones de Italia, sin embargo hacer de esta particular experiencia una norma puede conducir a concepciones equivocadas sobre los causales del crecimiento económico. No son los factores políticos, culturales o institucionales los que por sí mismos generen crecimiento económico, afirmar que la mera existencia de estos en un entorno territorial faltamente conduzcan al crecimiento económico sería un error. Es la forma en que se ajustan estos factores extraeconómicos a las necesidades de la base económica y cómo influyen sobre ella en determinado momento histórico lo que posibilita los procesos de desarrollo.

El ejemplo de la tercera Italia ilustra muy bien el hecho de que algunas teorías de carácter regional tienden a hacer de la excepción una regla, pareciera que olvidan el hecho que sus resultados obedecen a ámbitos territoriales específicos y como tales, sus conclusiones quedan limitadas a dicho “espacio-tiempo”. Así pues, de lo que se requiere es de análisis concretos cuyo objetivo sea desentrañar la operación de las leyes generales del capitalismo en entornos territoriales específicos sin olvidar que la estructura socioeconómica y su expresión territorial es muy heterogénea.

En el entorno internacional más reciente algunas instituciones se encuentran en posturas contrapuestas respecto a la relación entre crecimiento económico-desigualdad. Por un lado, se piensa que primero se debe promover la concentración de la actividad económica y de la población para después resolver los problemas distributivos a nivel territorial, por otro, se asume que primero es necesario resolver el problema de la desigualdad para después promover el crecimiento. Dentro de la primera perspectiva se encuentra la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), mientras que en la segunda se halla el Banco Mundial.

Para el Banco Mundial (2009), la fuente del crecimiento son las economías de escala y la aglomeración. La propia heterogeneidad-concentración que caracteriza a la actividad económica en el territorio contribuye a explicar la dinámica de crecimiento. En su Informe sobre el Desarrollo Mundial afirma que “el mundo no es plano”, lo que para esta institución significa que “el desarrollo no es ni homogéneo ni lineal, en ninguna de las escalas geográficas” (p. 8). Si esto es así, antes que promover la desconcentración de las actividades económicas y de la población como medida para frenar la desigualdad, ésta se debe seguir promoviendo para aprovechar las ventajas de las economías de localización, el problema de la desigualdad en el ingreso entre las regiones se puede resolver mediante patrones taxativos redistributivos entre las áreas territoriales, bajo el denominado esquema de solidaridad fiscal territorial (De la Fuente, 2005).

La OCDE y la CEPAL no comparten esta postura. Sostienen en su lugar que la propia heterogeneidad y desigualdad entre los territorios se convierte en un factor que inhibe el desarrollo entre las regiones. Lira (2010) afirma que “la desigualdad no sólo es un problema moral sino que puede ser un obstáculo para el crecimiento. Y bien puede serlo cuando la dinámica de crecimiento se enfoca al mercado interno, pero en el caso del crecimiento hacia afuera esto es cuestionable.

La OCDE (2012) sostienen que han sido las regiones menos desarrolladas las que más ampliamente han contribuido a explicar la dinámica de crecimiento. Sostiene que “la concentración (de la población y de

la actividad económica) no es condición ni necesaria ni suficiente para el éxito” (p. 20) por lo que, en términos de política económica, la ruta llevaría de la reducción de la desigualdad al crecimiento y desarrollo.

El crecimiento económico en las ciudades puede ser analizado también desde el enfoque centro-periferia, en donde la dinámica metropolitana está dictada por la correlación entre fuerzas de concentración y dispersión. Es posible observar algunos elementos de esta dinámica en la ZMCM, como se explicará en el Capítulo 2, es importante entonces dedicar algunas líneas a esto.

La concentración económica espacial, CEE, (Asuad, 2006) está asociada al fenómeno de urbanización y metropolización, la CEE ocurre por las ventajas de aglomeración que provienen de las economías internas a escala y de las economías externas (McCann y Oort, 2009). En teoría económica se consideran dos tipos de externalidades: las del consumo y las de producción. Las primeras ocurren “si a un consumidor le afecta directamente la producción o el consumo de otros” (Varian, 2006) o bien, estas ocurren en la producción “si las decisiones de una empresa o de un consumidor influyen en las posibilidades de producción de otra empresa” (Varian, *op. cit.*). Una característica que distingue a las externalidades es que éstas no se encuentran en un mercado, es decir, el consumidor o productor puede estar interesado en los (posibles) beneficios provocados por una externalidad, sin embargo no existe un mercado dónde pueda adquirir dicha externalidad.

Las economías de escala externa pueden ser divididas en dos tipos: i. economías de localización y ii. economías de urbanización. Las economías de localización habitualmente son conocidas como externalidades tipo Marshall-Arrow-Romer (MAR) y tienen su origen en el gran número de firmas del mismo sector que concurren en el mismo sitio, puesto que la proximidad favorece el acceso de los competidores a información relevante para el desarrollo de sus procesos, además de que les brinda un mayor acceso a mercados de trabajo especializados. Las economías de urbanización o de Jacobs surgen cuando un gran número de diferentes industrias están concentradas en una fracción relativamente pequeña del territorio, esto permite a las empresas tener acceso a bienes y servicios complementarios a su proceso de producción y distribución.

Históricamente estas fuerzas generaron un patrón de formación urbana de tipo monocéntrico que explotó las ventajas de estas externalidades. A principios del siglo XX, las fuentes de empleo se concentraban en el centro de la ciudad, las actividades manufactureras se localizaban en las cercanías de los enlaces y conexiones ferroviarias y portuarias en busca de la reducción de los costos de transportación, las oficinas se localizaban en el denominado *Distrito Central de Negocios* mientras que los trabajadores vivían en la periferia cercana. Este tipo de configuración urbana es en buena medida producto de la revolución industrial. Gradualmente las ventajas de localización se van debilitando y las fuerzas de dispersión se hacen presentes. Dentro de los factores que favorecieron la desconcentración se cuenta la invención de medios de transporte más eficientes y menos costosos, los salarios bajos que los empresarios podrían ofrecer si colocaban sus plantas más cerca de los lugares de residencia de los trabajadores, lo que disminuía el costo de traslado de los asalariados, mayores tasas fiscales en el centro, aumento en las tasas de criminalidad, entre muchos otros. Todos estos elementos pueden ser sintetizados mediante el término “costos de congestión”.

Brakman, *et al.* (2009; p. 291) hablan así de las deseconomías de escala “cuando una ciudad se vuelve más grande comienza a sufrir de costos recientes de desplazamiento y de rentas más altas (...) las deseconomías de escala externa surgen también de la degradación ambiental o limitadas instalaciones de almacenamiento (...) la congestión provee de un incentivo para empresas y trabajadores para relocarse desde los centros congestionado a la periferia relativamente menos desordenada”. Este conjunto de fuerzas modificó sustancialmente la estructura urbana de las ciudades y se originaron formaciones policéntricas, caracterizadas por el surgimiento de subcentros urbanos que complementan o compiten con el área central que gradualmente pierde importancia económica en algunos sectores de actividad.

Empíricamente se han hecho múltiples intentos de medir el efecto de las externalidades sobre de la concentración y la productividad, pero “la literatura empírica sobre las fuentes o determinantes de la aglomeración es aún limitada” (Nakamura y Paul, 2009; p. 319). Nakamura y Paul (2009) citan⁷ los trabajos de However, Rosenthal y Strange (2001) quienes realizan regresiones de índices de localización sobre las fuentes marshallianas de las economías de aglomeración. Mencionan también el trabajo de Strobl (2004) quién asocia coeficientes de localización con el tamaño medio de planta, costo de la mano de obra respecto del valor agregado y el valor de los insumos respecto al producto. Otros estudios por ellos citados (Barrios, *et al.*, 2003) realizan regresiones igualmente del índice de localización de Ellison Gleaser sobre las compras de bienes y servicios, insumos energéticos, inversión física, sueldos y salarios, gasto en investigación y desarrollo y tamaño medio de la planta, o bien (Alecke, *et al.*, 2006) sobre la participación de los insumos manufacturados respecto al total, la proporción de trabajadores ocupados especializados y con estudios universitarios.

Los efectos de la aglomeración tratan de ser medidos también sobre el volumen de producción y productividad, mediante la incorporación de elementos que caractericen las economías de aglomeración a la función de producción. Entre estos últimos esfuerzos se hallan los de Henderson (2003) quien estima una función de producción al nivel de empresa para el sector productor de maquinaria y de alta tecnología en busca de probar los efectos de las economías de urbanización y de localización. Feser (2001) realiza un estudio para dos ramas industriales donde mide las economías de urbanización con la población total y las economías de localización con el empleo total de una industria dada dentro de un radio de viajes a 50 millas de la planta. En general, existe una serie de dificultades en la medición directa de las economías de aglomeración (de localización y urbanización) por lo que siempre es necesario recurrir a medidas indirectas.

Todos los elementos aquí enunciados hacen que el análisis de un fenómeno dual (crecimiento y desigualdad) en un entorno territorial específico (Zona Metropolitana de la Ciudad de México) deba ser atendido con sumo cuidado. Se debe estar plenamente consciente de las limitaciones de orden técnico-instrumental que integrarán la tesis de investigación. Estas consideraciones se comentan en el apartado siguiente.

⁷ Desde este punto y hasta la sección siguiente todos los trabajos mencionados son los citados por Nakamura y Paul (2009) por lo que son omitidos en la bibliografía.

1.3 Alcances y límites de la investigación

La parte medular de la investigación está constituida por una serie de indicadores de desigualdad basados en una medida de ingreso per cápita, además se recurre a un modelo econométrico de crecimiento de panel espacial. ¿Permiten estas técnicas un acercamiento adecuado al estudio de los fenómenos de interés? Para ello habría que apuntar algunas ideas muy generales sobre las características de las técnicas utilizadas⁸.

La desigualdad como elemento indisolublemente ligado al crecimiento económico se puede expresar de múltiples formas, no es un fenómeno etéreo, su expresión es concreta: en la heterogeneidad de las unidades económicas que compiten al interior de una rama o sector económico en determinado entorno territorial, puede tener una expresión asociada de manera más íntima al territorio y exhibirse bajo la forma de concentración de unidades económicas y población en ámbitos territoriales específicos, en la manera en que determinados estratos sociales tienen acceso al producto generado, es decir, las características que asume la distribución del ingreso en determinados entornos territoriales.

Lo primero que debe ser dicho respecto al instrumental analítico usado es que no se analiza explícitamente el vínculo entre el crecimiento económico y la desigualdad, se analiza el fenómeno en dos etapas, primero la desigualdad y luego lo concerniente al crecimiento. Asimismo, la naturaleza de las técnicas utilizadas para medir la desigualdad *sólo* analiza las diferencias entre los entornos territoriales, no entre los grupos sociales establecidos en ellos. Es decir, los diferentes indicadores responden a la pregunta ¿qué tan similares en términos de ingreso per cápita son los municipios y delegaciones que componen la ZMCM? No estamos aquí refiriéndonos a la desigualdad en términos de unidades económicas ni de estratos sociales. ¿Es entonces el uso de estos indicadores erróneo? No en definitiva pero sí insuficiente, la información que arrojan más bien es indicativa. Esto ocurre así porque son índices que usualmente son usados para medir la disparidad del ingreso entre unidades familiares (Ezcurra Rodríguez-Pose, 2009) y han sido adaptados para contrastar la desigualdad entre unidades administrativas. Sin embargo, no hay que olvidar que la heterogeneidad está presente a cualquier escala de análisis por lo que una desagregación mayor no sólo exhibiría esta misma estructura heterogénea sino que sus propiedades y características podrían variar, es decir, los resultados deben ser tenidos, se insiste, sólo como indicativos.

Eso nos lleva a una segunda consideración pero esta vez respecto a la técnica econométrica usada. Los estudios empíricos en economía regional han tenido un avance prolífico en los últimos años debido a lo que se ha denominado la “incorporación del espacio” al análisis económico. En la primera parte de este capítulo se ha dicho que el espacio (como elemento constitutivo de la materia) y la espacialidad (entendida como propiedad derivada de la materialidad de las actividades humanas) no pueden nunca estar ausentes del análisis cuando éste se asume de manera integral. En realidad, y desde esta perspectiva, lo que la modelación

⁸ La descripción pormenorizada de las técnicas utilizadas se reserva a los capítulos 2 y 3.

econométrica espacial permite es asumir por un lado la heterogeneidad y la interacción, por otro, entre múltiples elementos asociados a fenómenos de diversa índole. Pero, cabría preguntar ¿la heterogeneidad que los modelos econométricos recogen realmente se asocia a la heterogeneidad de los elementos que interactúan en la determinación de un fenómeno como el crecimiento económico? Considero que la respuesta es no, por lo que se apunta en seguida.

Los elementos que determinan el fenómeno del crecimiento económico no son los territorios, ni las unidades administrativas, son por el contrario los actores sociales específicos que interactúan entre sí durante el proceso productivo en un entorno territorial específico: empresas de múltiples dimensiones y sectores que se relacionan mediante las cadenas productivas, determinados grupos sociales que toman decisiones de inversión a veces ajenos al ámbito territorial de estudio, sectores sociales que luchan por sus intereses específicos. Toda esta serie de interacciones no es captada por el instrumento analítico utilizado. Las interacciones que recoge se asume ocurren entre las unidades administrativas-territoriales. Una manera de salvar lógicamente esta dificultad es suponer que el comportamiento del promedio de los actores establecidos en determinada área territorial se corresponde con el dato que recogido de la unidad administrativa. De igual manera, la heterogeneidad que es capaz de expresarse mediante un modelo de panel espacial es limitada.

Lo dicho en los párrafos anteriores no indica que estemos invalidando nuestro estudio, más bien pone énfasis en las limitantes que deben ser tenidas en cuenta en el momento del análisis de los resultados. Para terminar con este apartado y con el capítulo mismo se debe mencionar otro par de supuestos que a veces pasan inadvertidos en los estudios regionales y que aquí deseamos hacer explícitos. Por un lado, el conjunto de variables que integran el estudio son exclusivamente de carácter económico, lo que no significa que consideremos que no haya elementos no-económicos que influyan sobre la dinámica de crecimiento y desigualdad. Por otro lado, se está haciendo abstracción de la interacción del entorno territorial de la ZMCM con el resto del país y del mundo, sería absurdo pensar que los fenómenos estudiados en este entorno territorial no se vean afectados por lo ocurrido en otros sitios. Esto es, no debemos olvidar que se está estudiando una totalidad relativa, y que los resultados necesariamente deben variar al incorporar otros elementos de análisis.

CAPÍTULO 2

LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO: UNA METRÓPOLI DESIGUAL Y POLARIZADA.

El objetivo de este capítulo es el estudio de la desigualdad y polarización al interior de la ZMCM mediante una serie de índices y métodos no paramétricos que son complementarios. Antes de ello, en el apartado 2.1 se presentan las características económicas y demográficas más notables del área bajo estudio. En el apartado 2.3 se hace un recuento de la evidencia empírica sobre desigualdad y polarización en el entorno nacional e internacional, mientras que la metodología y los resultados de su aplicación para el área de estudio se consignan en los apartados 2.3 y 2.4, respectivamente.

2.1 La ZMCM: características económicas y demográficas.

El proceso de metropolización de nuestro país comienza en la década de los cuarenta del siglo XX (Moreno Pérez, 2008) en el que de constituir una nación predominantemente rural se convierte en una urbana, fenómeno que al rebasar los límites de las unidades administrativas mínimas se constituye en metropolización. Desde 1978 se han hecho intentos por delimitar el número de zonas metropolitanas y, a pesar de las diferentes metodologías y número final de zonas delimitadas, existe un hecho innegable: el avance de la metropolización ha sido constante. En términos económicos, la participación de las 125 principales ciudades del país a aumentado desde la década de los setenta del siglo pasado, indicativo de la importancia de la concentración no sólo poblacional sino productiva en los espacios urbanos (*cf.* Moreno Pérez, 2008; p. 107).

A partir de la década de los ochenta del siglo pasado las principales metrópolis de México (ciudad de México, Guadalajara y Monterrey) comienzan a sufrir una desaceleración en la expansión urbana, al mismo tiempo las ciudades intermedias comienzan a registrar una creciente concentración poblacional. Este cambio en la dinámica poblacional va acompañado de una modificación en la estructura productiva de dichas ciudades, principalmente de la ZMCM. Sin duda, el fenómeno puede estar asociado al proceso de reconfiguración desde la estructura monocéntrica a la policéntrica asociada a la correlación de fuerzas centrífugas y centrípetas de las (des)economías de escala, que brevemente fueron discutidas en el capítulo anterior.

La región centro de nuestro país, y en particular la ZMCM, fue el territorio donde se desplegó de manera más profunda el proceso de Industrialización Sustitutiva de Importaciones (ISI) que se adoptó como modelo de desarrollo a partir de la década de los cuarenta y hasta prácticamente los ochenta en nuestro país. Esto configuró una estructura productiva hiperconcentrada y diversificada en el centro del país (Unikel *et al.*, 1976; Hernández, 1985). Hay relativo consenso en señalar la existencia de una dualidad económica en esta región: por un lado una economía altamente dinámica que se desarrolla a lado de actividades de subsistencia,

es decir, en el área territorial se han exhibido patrones de heterogeneidad y desigualdad pero cuya expresión concreta difiere de la de otros espacios territoriales.

Durante el ISI, los factores de crecimiento económico estaban asociados al mercado interno y a la dinámica de la industria nacional. Demográficamente, la concentración económica corrió paralela a la concentración y crecimiento poblacional del Distrito Federal y del Estado de México: en 1957 la participación de la población de la ZMCM en la región centro del país era de 57% (Pérez, 2006).

Sin embargo, hay evidencia que apunta que a partir de la década de los setenta esta área territorial ha sufrido un proceso de desindustrialización y/o desconcentración de la actividad económica y de la población, un verdadero punto de inflexión en la dinámica de desarrollo. Más allá del debate que pueda surgir en torno a dichos conceptos y de si éstos sirven para describir la modificación en la estructura de la Ciudad de México y su zona conurbada, hay evidencia que indica modificaciones en el proceso económico (cf. Chávez y Guadarrama, 2004)

La apertura económica ocurrida a partir de los ochenta modificó la estructura productiva y su distribución en el territorio. Las actividades industriales de la ZMCM han perdido peso en favor de regiones ubicadas en el norte del país, occidente y Golfo de México (Connolly, 1993). El peso de los servicios se ha incrementado en esta zona metropolitana, la composición de la fuerza de trabajo también se ha modificado en favor de la participación femenina. Para Pérez (2006) existe una “relativa desindustrialización” en la ZMCM que se ve reflejada en i. pérdida de la competitividad de la planta industrial, ii. disminución en la contribución del PIB nacional, iii. pérdida de plazas en la industria y precarización del empleo, esto último entendido como la inestabilidad e incertidumbre jurídica del trabajo asalariado.

La modificación en el modelo de desarrollo se ha caracterizado por “una estrategia de industrialización que privilegia a las exportaciones y la inversión extranjera como una mayor integración con la economía de los Estados Unidos” (Valdivia López, 2008; p. 7). Este cambio en el modelo de desarrollo no se tradujo en mejores ritmos de crecimiento ni en una reducción de la desigualdad en el país.

Actualmente, la Zona Metropolitana de la Ciudad de México o del Valle de México está compuesta por un total de 76 unidades administrativas de tres entidades de la República: Hidalgo, Estado de México y Distrito Federal (Figura 2.1) en conjunto las 16 delegaciones y 60 municipios que componen dicha zona metropolitana a penas ocupan el 0.4% del territorio nacional; sin embargo la situación se modifica profundamente cuando se habla de qué ocupa este territorio. En esta zona metropolitana se encuentran los municipios más poblados del país, Iztapalapa en el Distrito Federal y Ecatepec de Morelos en el Estado de México. No sólo eso, esta zona metropolitana también está integrada por los municipios periféricos más dinámicos en cuanto a crecimiento poblacional (CONAPO, 2005) pues Chicoloapan, Tecámac, Huehuetoca, Cuautitlán, Ixtapaluca y Tezoyuca en el Estado de México registraron tasas de crecimiento superiores a los cinco puntos porcentuales entre 2000 y 2005. El comportamiento del crecimiento poblacional en la ZMCM desde 1990 aparece en el Cuadro 2.1 del que llama la atención la desaceleración ocurrida en el crecimiento poblacional en los quinquenios 1990-1995 y 1995-2000, para luego estabilizarse en los dos últimos cortes: 2000-2005 y 2005-2010.

FIGURA 2.1 ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO.



Fuente: elaboración propia con base en información de INEGI-Marco geoestadístico nacional.

CUADRO 2.1 TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DE LA POBLACIÓN DE LA ZMCM

Área territorial	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010
ZMCM	2.13	1.24	0.9	0.9
Nacional	1.78	1.42	1.09	0.84

Fuente: elaboración propia con base en información de CONAPO y Censos de población y vivienda, INEGI.

Cerca de la quinta parte de la población total del país vive en el Valle de México, información que puede verse en el Cuadro 2.2. El comportamiento al interior de las unidades administrativas de la ZMCM es variado, como puede verse en los Cuadros 2.3 y 2.4 que presentan los cinco municipios con mayor crecimiento y mayor participación poblacional, respectivamente. La tasa de crecimiento promedio del periodo para estos municipios es superior a los 5 puntos porcentuales entre 1990-2010, si bien el periodo más dinámico es el último quinquenio, 2005 a 2010. La mayor participación poblacional de la ZMCM la tienen Iztapalapa y Ecatepec de Morelos que en conjunto representan casi la quinta parte del total de la población del área de estudio en 2010.

CUADRO 2.2 PARTICIPACIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA ZMCM RESPECTO AL TOTAL NACIONAL.

Área territorial	1990	1995	2000	2005	2010
ZMCM	18.53	18.86	18.69	18.51	18.56
Estado de México	12.13	12.63	13.08	13.48	13.87
Distrito Federal	10	9.31	8.83	8.48	8.16
Hidalgo	2.33	2.34	2.32	2.28	2.25

Fuente: elaboración propia con base en información de CONAPO y Censos de población y vivienda, INEGI.

En términos económicos, la zona metropolitana generó en 2008 casi la cuarta parte del valor agregado del país, participación que si bien ha ido cayendo desde hace más de una década, es aún considerable (Cuadro 2.5). Prácticamente la mitad del valor agregado del sector servicios a nivel nacional se genera en la ZMCM. El peso del sector secundario ha descendido considerablemente en una década, de representar prácticamente la quinta parte de la producción nacional en 1998, escasamente supera la décima parte de la producción en este sector en 2008. La participación del personal ocupado de esta zona metropolitana en el total nacional ronda la cuarta parte para todos los años consignados en el cuadro.

CUADRO 2.3 MUNICIPIOS CON MAYOR DINÁMICA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL EN LA ZMCM, PORCENTAJE.

Delegación/municipio	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	1990-2010
Huehuetoca	5.09	3.29	9.2	10.87	7.07
Ixtapaluca	6.44	9.66	7.59	1.73	6.31
Tizayuca	5.37	3.32	4.07	11.49	6.02
Nextlalpan	6.79	5.35	2.88	8.84	5.94
Acolman	4.71	2.37	4.69	12.13	5.91

Fuente: elaboración propia con base en información de CONAPO y Censos de población y vivienda, INEGI.

CUADRO 2.4 MUNICIPIOS Y DELEGACIONES CON MAYOR PARTICIPACIÓN DE POBLACIÓN EN LA ZMCM, PORCENTAJE.

Delegación/municipio	1990	1995	2000	2005	2010
Iztapalapa	9.58	9.81	9.64	9.46	9.03
Ecatepec de Morelos	7.83	8.42	8.82	8.77	8.23
Gustavo A. Madero	8.15	7.27	6.72	6.2	5.89
Nezahualcóyotl	8.07	7.13	6.66	5.93	5.52
Naucalpan de Juárez	5.05	4.85	4.67	4.27	4.14

Fuente: elaboración propia con base en información de CONAPO y Censos de población y vivienda.

CUADRO 2.5. PARTICIPACIÓN EN EL VALOR AGREGADO Y EN EL PERSONAL OCUPADO EN EL TOTAL DE LA ACTIVIDAD NACIONAL.

Sector	1998		2003		2008	
	Personal ocupado	Valor agregado	Personal ocupado	Valor agregado	Personal ocupado	Valor agregado
Primario	0.34	0.4	0.27	0.07	0.12	0.02
Secundario	21.5	19.39	18.91	13.56	16.78	10.23
Terciario	29.15	47.97	27.98	48.76	26.61	46.5
Total	25.95	35.36	24.74	31.14	23.57	24.03

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos Económicos 1999-2009.

El carácter predominantemente urbano de los municipios y delegaciones que componen la ZMCM explica por qué el sector primario muestra tan fuertes caídas en el personal ocupado y valor agregado, lo verdaderamente sorprendente es que a nivel nacional en todos los cortes censales se presenta un decrecimiento en el valor de la producción del sector agropecuario (*cf.* Cuadro 2.7).

El periodo 2003 a 2008 ocurre el peor desempeño en cuanto a la generación de valor para la ZMCM: el sector secundario prácticamente se estanca mientras que en el primario y terciario se muestra tasas negativas. Sin embargo, a pesar de que en dicho periodo hubo retroceso en la generación de valor en el sector terciario, el personal ocupado creció considerablemente, a más de cuatro puntos porcentuales. El crecimiento del personal ocupado a nivel nacional en el sector servicios entre 1998-2008 es incluso mayor comparado con el de la ZMCM, si bien entre 2003 y 2008 mostró al igual que el área de estudio, un decrecimiento. En corto, el sector terciario ocupa a cada vez más personas pero dicha incorporación de personal no contribuye a elevar el valor agregado generado en términos reales.

CUADRO 2.6 TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO DEL VALOR AGREGADO Y DEL PERSONAL OCUPADO, ZMCM.

Sector	1998-2003		2003-2008		1998-2008	
	Personal ocupado	Valor agregado	Personal ocupado	Valor agregado	Personal ocupado	Valor agregado
Primario	-1.8	-35.26	-16.39	-23.05	-9.39	-29.42
Secundario	-2.29	1.89	-0.38	0.05	-1.34	0.97
Terciario	4.09	4.3	4.47	-4.89	4.28	-0.4
Total	2.29	3.75	3.37	-3.73	2.83	-0.06

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos Económicos 1999-2009.

CUADRO 2.7 TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO DEL VALOR AGREGADO Y DEL PERSONAL OCUPADO, TOTAL DE LA ECONOMÍA.

Sector	1998-2003		2003-2008		1998-2008	
	Personal ocupado	Valor agregado	Personal ocupado	Valor agregado	Personal ocupado	Valor agregado
Primario	2.45	-8.65	-1.73	-2.68	0.34	-5.71
Secundario	0.25	9.44	2.03	5.86	1.14	7.63
Terciario	4.94	3.96	5.52	-3.99	5.23	-0.09
Total	3.27	6.42	4.38	1.39	3.82	3.87

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos Económicos 1999-2009.

El sector secundario presenta exactamente el comportamiento opuesto al de servicios: el valor agregado generado en la zona metropolitana durante el periodo 1998-2008 creció a una tasa anual promedio de casi un punto porcentual mientras que el personal ocupado dejaba dicho sector a una tasa de 1.3% anual, lo que podría representar un desplazamiento de la fuerza laboral del sector secundario-industrial al sector servicios, elemento que se mencionó como terciarización pero bajo una modalidad precaria. A nivel nacional, en el decenio 1998-2008 el sector secundario fue el más dinámico pues alcanzó una tasa de crecimiento promedio anual de más de siete y medio puntos porcentuales, casi el doble de lo que creció la economía en su conjunto. No obstante, el crecimiento del empleo de dicho sector equivalió a apenas el 20% del sector servicios. La caída en la participación del empleo del sector secundario en el área estudiada parece ser evidencia de lo que ya múltiples autores mencionan como una desindustrialización relativa, al menos en términos de empleo.⁹

Este comportamiento de expulsión de personal del sector secundario al de servicios en el área de estudio queda manifiesto al revisar la estructura sectorial de la zona metropolitana (Cuadro 2.8). La participación del sector servicios es notablemente superior, pasa de ocupar las dos terceras partes del personal ocupado en 1998 a casi cuatro quintas partes en 2008, mientras que la participación del valor agregado se encuentra siempre cercano al 75% en todos los años. A nivel nacional esto no ha ocurrido, más bien la proporción de la producción generada por las actividades industriales se ha incrementado hasta alcanzar más de la mitad del valor agregado en 2008, pero si observamos la participación del personal ocupado de dicho sector a nivel nacional (*cf.* Cuadro 2.9) es posible notar una constante reducción en el peso del empleo generado por la industria, comportamiento exactamente opuesto al del sector servicios que representa más de dos terceras partes del personal ocupado en 2008.

⁹ Lo que no es completamente cierto si a generación de valor nos referimos puesto que entre 2003 y 2008 la participación del sector secundario pasa de representar la quinta parte a alcanzar poco más de la cuarta parte del valor agregado de la zona metropolitana estudiada.

CUADRO 2.8 DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA EN LA ZMCM.

Sector	1998		2003		2008	
	Personal ocupado	Valor agregado	Personal ocupado	Valor agregado	Personal ocupado	Valor agregado
Primario	0.02	0.01	0.01	0	0	0
Secundario	30.74	23.7	24.45	21.65	20.33	26.26
Terciario	69.24	76.29	75.54	78.35	79.67	73.74
Total	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos Económicos 1999-2009.

CUADRO 2.9 DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA EN LA ECONOMÍA NACIONAL

Sector	1998		2003		2008	
	Personal ocupado	Valor agregado	Personal ocupado	Valor agregado	Personal ocupado	Valor agregado
Primario	1.26	0.49	1.21	0.24	0.9	0.19
Secundario	37.1	48.1	31.99	49.7	28.55	57.91
Terciario	61.64	51.42	66.8	50.05	70.55	41.9
Total	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos Económicos 1999-2009.

En suma, estos datos indican que efectivamente la importancia relativa de la ZMCM en la generación de producto ha disminuido a nivel nacional. Asimismo, exhibe una menor dinámica de crecimiento entre 1998-2008 comparada con el total de la economía nacional, sólo el sector servicios parece aproximarse a la dinámica de crecimiento nacional pero en términos de generación de empleos. Por otro lado, ha estado ocurriendo una suerte de desplazamiento del empleo del sector secundario al terciario sin que el valor generado por este último aumente considerablemente tanto a nivel nacional como metropolitano, lo que nos permite aventurar la suposición de que el sector servicios funge como una válvula de escape a la escases de empleos en la economía industrial.

2.2 Desigualdad y polarización: metodología

En esta sección se presentan la metodología para captar el nivel de desigualdad y polarización del área de estudio. Específicamente se usan tres tipos de medidas de desigualdad (Ezcurra y Rodríguez-Pose, 2009): i. medidas puntuales de desigualdad, ii. una medida puntual de polarización y iii. métodos no paramétricos de polarización (forma externa de la distribución y movilidad de la distribución). La nomenclatura se toma del trabajo de Ezcurra y Rodríguez-Pose.

i. Medidas puntuales de desigualdad

Las medidas puntuales son el método más común para captar la desigualdad, en sentido llano son medidas de dispersión que sintetizan la información del comportamiento de la distribución de la variable (en este caso la medida de ingreso personal) en un escalár. Son cuatro índices los que se presentan aquí:

- Coeficiente de variación, c .
- Índice de Gini, G .
- Medidas generalizadas de entropía, $GE(\theta)$.
- Índices de Atkinson, $A(\varepsilon)$.

El coeficiente de variación (c) que aparecen en la expresión (1) tiene su origen en la estadística descriptiva, puede ser escrito como:

$$c = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n p_i (x_i - \mu)^2}}{\mu} \quad (1)$$

Donde:

$$\mu = \sum_{i=1}^n p_i x_i$$

p_i = participación de la población de la región i en un año dado

x_i = medida de ingreso personal.

El índice de Gini (G) que aparece en la expresión (2) tiene una interpretación geométrica en conjunto con la curva de Lorenz. El valor de G se entiende como el cociente entre el área entre la curva de Lorenz y la línea de equidistribución. Su fórmula es:

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p_i p_j |x_i - x_j|}{\mu} \quad (2)$$

Las medidas generalizadas de entropía, $GE(\theta)$, satisfacen varias propiedades que pueden ser aplicadas para llevar a cabo diferentes descomposiciones sobre la desigualdad total. Su expresión aparece en la fórmula (3)

$$GE(\theta) = \begin{cases} \sum_{i=1}^n p_i \ln\left(\frac{\mu}{x_i}\right); \theta = 0 \\ \sum_{i=1}^n p_i \left(\frac{x_i}{\mu}\right) \ln\left(\frac{x_i}{\mu}\right); \theta = 1 \end{cases} \quad (3)$$

Los índices de Atkinson, $A(\varepsilon)$, cuya fórmula aparece marcada con (4) provienen de una función de bienestar social y permiten cuantificar la pérdida de bienestar asociada a la dispersión en el ingreso.

$$A(\varepsilon) = \begin{cases} 1 - \left[\sum_{i=1}^n p_i \left(\frac{x_i}{\mu}\right)^{1-\varepsilon} \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}; \varepsilon \neq 1 \\ 1 - \prod_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{\mu}\right)^{p_i}; \varepsilon = 1 \end{cases} \quad (4)$$

Estas cuatro medidas de desigualdad cumplen con los criterios de dominancia de Lorenz (*cf.* Ezcurra, y Rodríguez-Pose, 2009; p. 334)

ii. Medida de polarización puntual

Se utiliza el índice de Esteban y Ray (1994) para estimar una medida de polarización entre grupos. El grado de polarización de una distribución f para un número dado de grupos está dado por:

$$P^{ER} = (f, \alpha, \rho) = \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^m p_j^{1+\alpha} p_k |\mu_j - \mu_k| \quad (5)$$

donde:

μ_j = ingreso per cápita promedio del grupo j normalizado de acuerdo a la media de la muestra

μ_k = participación de la población del grupo j en el total de la muestra

$\alpha \in [1, 1.6]$ parámetro que refleja la sensibilidad a la polarización

Los grupos son obtenidos mediante el algoritmo propuesto por Davies y Shorrocks (1989) que permite hallar la partición óptima de la serie (p^*) que minimiza el valor del índice de Gini al interior de los grupos de tal modo que el índice de Esteban y Ray en su forma generalizada queda:

$$P^{EGR}(f, \alpha, \rho^*, \beta) = P^{ER}(f, \alpha, \rho^*) - \beta [G(f) - G(\rho^*)] \quad (6)$$

iii. Métodos no paramétricos de polarización

Múltiples trabajos han sido elaborados dentro del marco teórico neoclásico para validar la hipótesis de convergencia entre unidades territoriales (sean estos países o áreas subnacionales) y, a decir de estos estudios, se ha encontrado una gran similitud en el ritmo de convergencia hacia el denominado estado estacionario al que tienden las economías y que gira en torno al 2% anual. Sin embargo, este comportamiento tan uniforme podría deberse no a un efecto de equilibrio entre las economías producto de la movilidad de los factores y de la participación en el ingreso de los factores con arreglo a su productividad marginal y sí más bien debido a las características de las series estadísticas y los métodos utilizados en la estimación.¹⁰

Quah (1993) desarrolla y aplica una metodología alterna denominada *enfoque de transición dinámica*, cuya ventaja es que no asume una distribución probabilística *a priori* comparada con los modelos usados comúnmente. Su enfoque permite el estudio de la evolución de la concentración del ingreso alrededor de dos o más puntos modales.

El método más usual para identificar la forma de la distribución es el suavizamiento mediante kernels, la función de densidad de distribución es entonces:

$$f(x) = \frac{1}{h} \sum_{i=1}^n p_i K\left(\frac{x-x_i}{h}\right) \quad (7)$$

donde:

K= función kernel

h= parámetro de suavizamiento

p_i= participación de la población de la región i

El método de estimación de densidad kernel tal y como acaba de ser planteado es estático, no considera los posibles movimientos que una región experimente a lo largo del tiempo, así pues es necesario acercarse a la dinámica intradistributiva. Seguimos aquí nuevamente a Ezcurra y Rodríguez-Pose (2009) que recogen la metodología los aportes de los trabajos de Quah.

La distribución del ingreso per cápita de un conjunto de regiones en un periodo dado t tiene asociada una medida de probabilidad, ϕ_t , por lo que la tarea consiste en hallar la regla que en el tiempo describa dicho proceso, $\{\phi_t, t \geq 0\}$, en términos llanos se busca la probabilidad de que una región pase de un grupo de ingreso a otro en el tiempo. La forma más sencilla de expresar esto es mediante un proceso de dependencia de primer orden, tal que:

¹⁰ Comúnmente se recurre a modelos econométricos de corte transversal

$$\phi_t = T^*(\phi_{t-1}, u_t) = T_{u_t}^*(\phi_{t-1}) \quad (8)$$

donde T^* es un operador que “mapea” las probabilidades medidas en $t-1$ y u_t son las perturbaciones aleatorias, las que por comodidad se incluyen dentro del operador $T_{u_t}^*$. Si se discretiza el espacio de los datos de las economías consideradas, $T_{u_t}^*$ se convierte en una matriz de transición de probabilidad y si esta no varía en el tiempo la expresión (8) se puede escribir como una cadena finita de Markov homogénea en el tiempo:

$$\phi_{t+1} = M' \phi_t \quad (9)$$

y si para toda $s \geq 1$, se tiene que:

$$\phi_{t+s} = (M^s)' \phi_t \quad (10)$$

Si obtenemos el límite de esta ecuación, se halla la *distribución ergódica*, es decir, el comportamiento de la distribución en el largo plazo. Sin embargo, no hay un método óptimo para definir los grupos o estados en la matriz de transición, al final dependerá del criterio del investigador.

Hydman, *et al.* (1996a, 1996b) ponen énfasis en el condicionamiento para la estimación de los kernels, y lo exponen en los términos siguientes. Sea la variable explicativa X univariada y aleatoria. Una muestra se denota por $\{(X_1, Y_1), \dots, (X_n, Y_n)\}$ y las observaciones por $\{(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)\}$. Se asume que las observaciones bivariadas son independientes. La media condicionada se denota por $r(x) = E(Y | X = x)$ de tal modo que $Y_j | (X_j = x_j) = r(x_j) + \varepsilon_j$ donde $E(\varepsilon_j) = 0$ y ε_j es independiente pero no necesariamente idénticamente distribuido. Lo que interesa entonces calcular es la densidad de Y condicionada por $X=x$.

Sea $g(x, y)$, la densidad conjunta de (x, y) y $h(x)$ la densidad marginal de X y $f(y|x) = \frac{g(x, y)}{h(x)}$

es la densidad condicional de $Y | (X = x)$. El estimador kernel de $f(y|x)$ es entonces:

$$\hat{f}(y|x) = \frac{\hat{g}(x, y)}{\hat{h}(x)} \quad (11)$$

donde

$$\hat{g}(x, y) = \frac{1}{nab} \sum_{j=1}^n k\left(\frac{\|x - x_j\|_x}{a}\right) k\left(\frac{\|y - y_j\|_y}{b}\right)$$

es el estimador kernel de $g(x, y)$ y

$$\hat{h}(x) = \frac{1}{na} \sum_{j=1}^n k \left(\frac{\|x - X_j\|_x}{a} \right)$$

es el estimador kernel de $h(x)$. Los símbolos $\|\cdot\|_x$ y $\|\cdot\|_y$ son las distancias métricas de los espacios de X y Y, respectivamente, a y b son los parámetros de suavizamiento de la densidad condicional sobre X y Y, respectivamente.

2.3 Evidencia empírica sobre desigualdad y heterogeneidad

Quah (1993) halla información de que a nivel mundial en el periodo 1962-1984 el ingreso per cápita del conjunto de países estudiados tiende a concentrarse alrededor de dos puntos modales, es decir, ocurre un fenómeno de polarización entre los países de alto y los de bajo nivel de ingreso en el largo plazo. Quah (1995) considera inválidos los modelos de convergencia de corte transversal de la escuela neoclásica porque “la convergencia β , o más generalmente la búsqueda de coeficientes en una regresión de sección cruzada no proporciona información para una distribución dinámica, las regresiones de sección cruzada pueden sólo representar un comportamiento promedio, no el comportamiento de la distribución entera” (pp. 14-15), de donde adquiere relevancia el otro método para medir convergencia/desigualdad: el coeficiente de variación σ .¹¹ Pero el sólo estudio del comportamiento de dicho coeficiente no nos dice mucho sobre el fenómeno de convergencia/desigualdad. Quah (1998) no asume la convergencia entre los niveles de crecimiento y de ingreso per cápita entre las economías como una fatalidad, “convergencia es sólo una forma específica de la dinámica de inequidad. Esta última, a su vez, es sólo un aspecto de la dinámica de distribución” (p. 1).

Ezcurra y Rodríguez-Pose (2009) aplican la metodología propuesta por Quah a 196 regiones de Europa (NUTS-2) en el periodo 1980-2002. Primero, mediante el cálculo de índices puntuales de desigualdad del ingreso muestran que ha ocurrido una disminución de ésta entre las regiones en el periodo de estudio. Sin embargo, al dividir la muestra de países en dos grupos encuentran que ha aumentado el nivel de polarización, no así cuando la muestra es particionada en tres grupos pues en dicho caso la polarización disminuye. Respecto a la dinámica intradistributiva, las regiones estudiadas por Ezcurra y Rodríguez-Pose muestran poca movilidad en las dos décadas estudiadas.

Villaverde y Sánchez-Robles (2001) analizan la dinámica distributiva de las provincias españolas con esta misma metodología y descubren una gran persistencia en la posición relativa de las provincias en el periodo de estudio (1955-1997) aunque con presencia de ligera movilidad entre las provincias de más bajo ingreso que tienden a mejorarlo. Encuentran también cierta evidencia de convergencia hacia el centro de la distribución de probabilidad.

¹¹ Que es muy similar al coeficiente de variación ϵ presentado en la sección anterior.

En el caso de nuestro país, y en particular del área territorial que nos ocupa, Borrayo y Castañeda (2011) realizan un estudio de transición dinámica del nivel de ingreso personal para la Región Centro de México con información a nivel municipal durante el periodo 1988-2003. Encuentran que para todos los años considerados las densidades de la distribución exhiben una sola moda por lo que la estructura de los datos es relativamente estable. Con el nivel de desagregación manejado, los autores muestran que se presentan los tres tipos de fenómenos en el área de estudio: persistencia, movilidad y polarización en los niveles de ingreso. La relativa persistencia ocurre en las unidades territoriales con ingresos alrededor de la media del área de estudio. La movilidad es más alta en las áreas con ingresos más bajos y evidencian una mejora relativa en su posición al final del periodo.

Valdivia (2008) estudia el comportamiento de la productividad también en la región centro de México igualmente con una desagregación a nivel municipal. Halla que los municipios y delegaciones de la región centro pasan de tener una distribución unimodal en 1988 a una con tres modas en 2003, lo que parece indicar que la región mantiene un proceso de polarización entre las regiones ricas y las pobres, si bien hay evidencia del surgimiento de nuevas regiones con alta productividad.

2.4 Desigualdad y polarización en la ZMCM

En esta sección se presentan los resultados de diversas medidas de desigualdad y polarización para el entorno territorial de la ZMCM las que han sido elaboradas con base en Ezcurra y Rodríguez-Pose (2009) cuya aplicación empírica se llevó a cabo mediante el paquete estadístico DASP para STATA desarrollado por Abdelkrim y Duclos (2007) y están ajustadas por la participación poblacional de cada municipio o delegación.

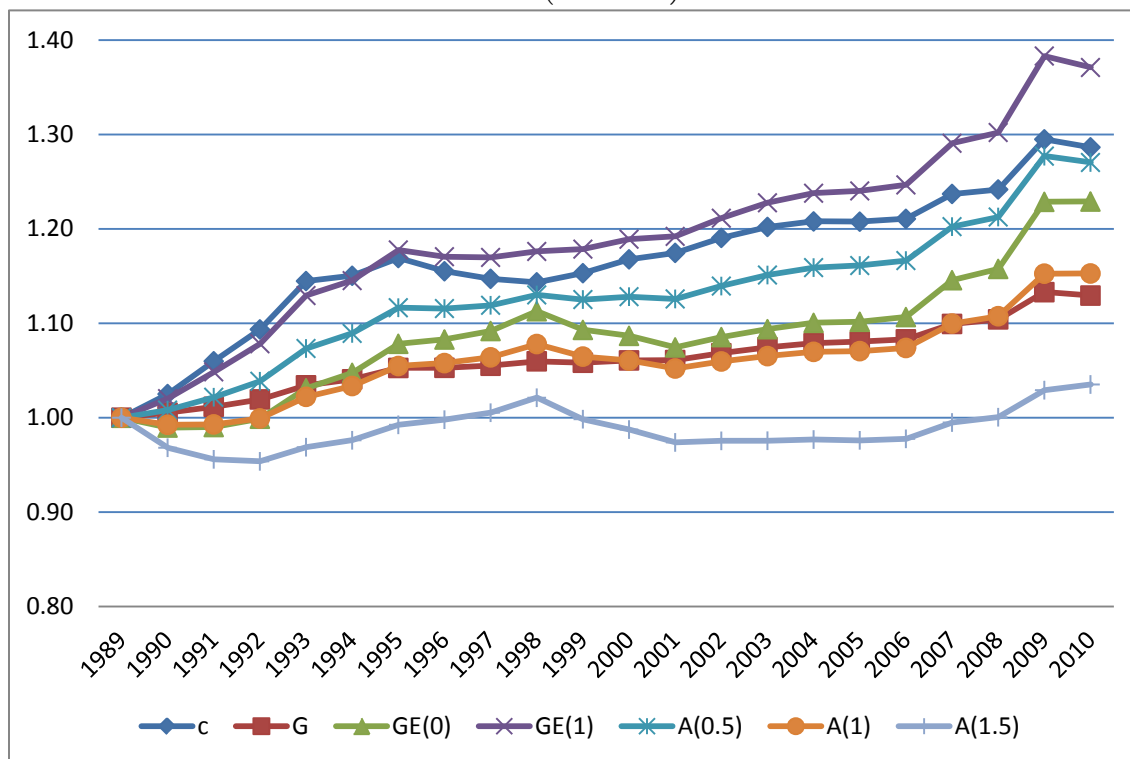
Se construyó una medidas de ingreso personal y corresponde al producto interno bruto per cápita del periodo 1989-2010. Las estimaciones del producto interno bruto municipal son de Mendoza (2010) mientras que los cálculos correspondientes a la población total municipal se realizaron mediante interpolaciones y retroproyecciones con base en información de CONAPO y del Censo de Población y Vivienda 2010.

i. Medidas puntuales de desigualdad

Para el caso de la entropía, θ asume el valor de 0 y 1, mientras que ϵ en el índice de Atkinson toma los valores de 0.5, 1.0 y 1.5. Los resultados de este conjunto de índices se presentan en la Figura 2.1. Es claro que, independientemente del índice que se utilice, la desigualdad en la ZMCM ha crecido al final del periodo considerado: en 2010 todos los índices están por encima de su valor inicial en 1989. Sin embargo, es posible apreciar al menos tres tendencias diferentes en el comportamiento de los índices mostrados. El primer periodo va de 1989 a 1995 en el que la desigualdad muestra un comportamiento no muy nítido pero presumiblemente al alza y de manera particularmente acelerada según muestran ϵ , $G(1)$, $A(0.5)$ y un poco menos G . Por otro lado, $G(0)$, $A(1)$ y $A(1.5)$ muestran más bien una disminución de la desigualdad al principio de este subperiodo pero a partir de 1992 este comportamiento comienza a revertirse.

El segundo subperiodo visible va de 1995 a 2006. En él, la desigualdad sigue aumentando pero a un ritmo menor, e incluso en momentos parecía descender ($G(0)$, $A(1.5)$). De 2006 a 2009 ocurre nuevamente un aparente cambio de tendencia en el que todos los índices sin excepción muestran un aumento de la desigualdad. El periodo de estudio remata con una ligera disminución entre 2009 y 2010 pero que está claramente muy por encima de los niveles de 1989. Así pues, es posible afirmar que el nivel de desigualdad entre las delegaciones y municipios de la ZMCM en el periodo 1989-2010 ha aumentado. Este incremento (si no consideramos los valores de los índices más volátiles, $A(1.5)$ y $GE(1)$) se halla entre el 13% (índice de Gini) y 29% (coeficiente de variación).

FIGURA 2.1. MEDIDAS DE DESIGUALDAD DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO PER CÁPITA DE LA ZMCM, 1989-2010. (1989=1.0)



Fuente: elaboración propia con base en información de Mendoza (2012) y Censos de población y vivienda.

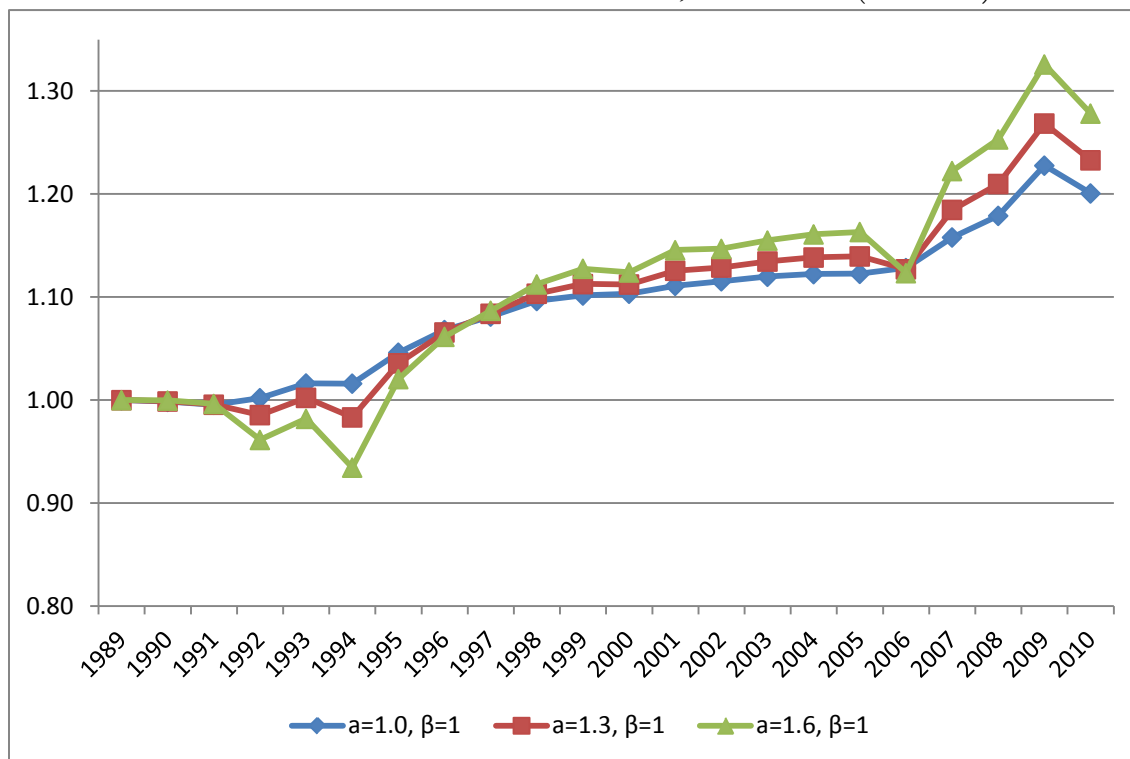
ii. Índice DER de polarización

La disminución de la desigualdad en las medidas de ingreso de los municipios es compatible con un aumento de la polarización, es decir, los niveles de ingreso per cápita pueden pasar por un proceso de concentración alrededor de dos o más puntos modales de la distribución lo que se traduce en una disminución de su dispersión. Para tratar de captar la existencia de este posible efecto, el conjunto de datos

utilizados es particionado en grupos¹². Aquí se utilizan particiones en dos y tres grupos para el nivel de producto interno bruto per cápita. Asimismo, para cada partición, α (grado de sensibilidad a la polarización) asumió los valores de 1.0, 1.3 y 1.6, mientras que el parámetro β permaneció fijo e igual a la unidad. Los resultados se muestran en las Figuras 2.2 y 2.3.

Al considerar el caso de la partición en dos grupos en la Figura 2.2 (bipolarización) se observa un aumento de la polaridad entre los grupos construidos, hacia 2010 la polarización creció entre el 20 y 28%. Al igual que en el caso de las medidas puntuales de desigualdad, es posible observar tres subperiodos: de 1989 a 1995, de 1995 a 2006 y de 2006 a 2010. En el primero, el aumento de la polaridad no es claro e incluso podría afirmarse que ésta disminuye pero a partir de 1995 y hasta 2006 es claro un aumento de esta, aunque a un ritmo no muy acelerado. En el último subperiodo y hasta 2009 en nivel de polarización entre los dos grupos formados crece rápidamente: entre 10% y 20% en tan sólo 3 años.

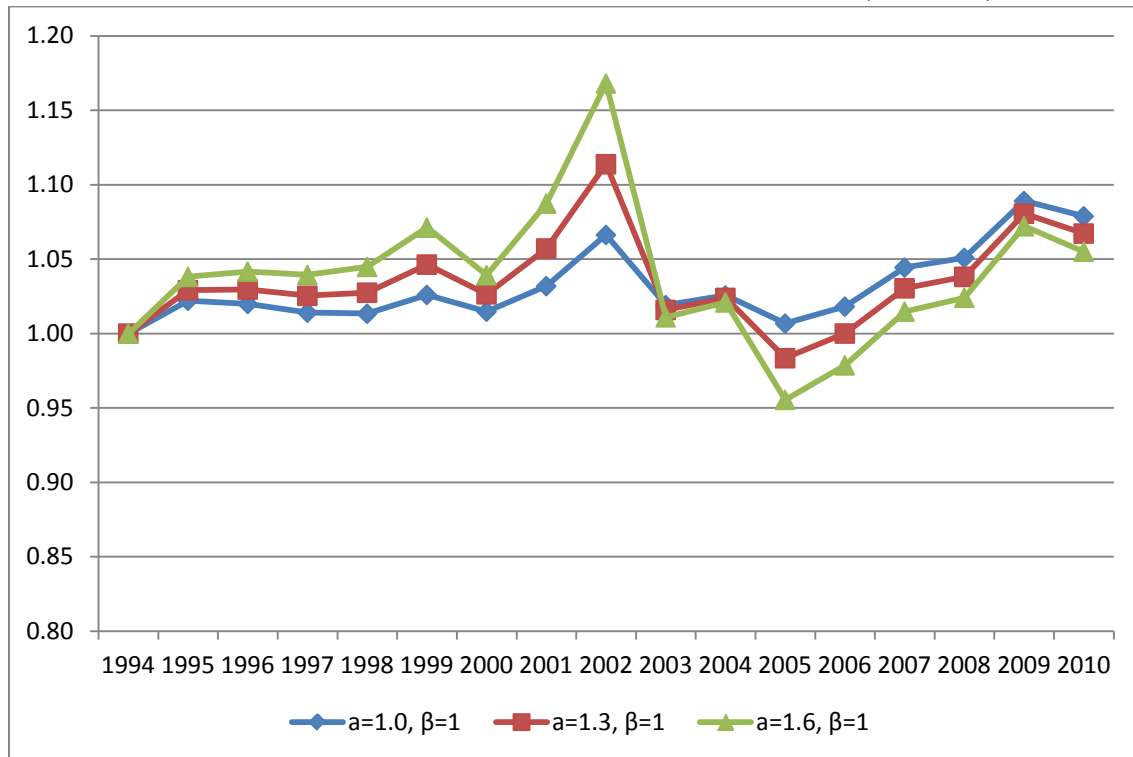
FIGURA 2.2 POLARIZACIÓN EN LA ZMCM, DOS GRUPOS (1989=1.0)



Fuente: elaboración propia con base en información de Mendoza (2012) y Censos de población y vivienda.

¹² La partición se realiza mediante el algoritmo propuesto por Davies y Shorrocks (1989) que posibilita hallar una partición óptima de la distribución que minimice el término de error, es decir minimiza el valor del índice de Gini de desigualdad entre los grupos formados (Ezcurra, y Rodríguez-Pose, 2009; p. 335)

FIGURA 2.3 POLARIZACIÓN EN LA ZMCM, TRES GRUPOS (1989=1.0)



Fuente: elaboración propia con base en información de Mendoza (2012) y Censos de población y vivienda.

iii. Métodos no paramétricos de polarización

Aquí se estudia, por un lado, la denominada *forma externa de la distribución* mediante el cálculo de kernels estocásticos de la medida de ingreso personal, es decir, del producto interno bruto per cápita de los municipios y delegaciones de la ZMCM. El ancho de banda o parámetro de suavizamiento (h) de la función de distribución kernel corresponde al óptimo, de acuerdo con Silverman (1986) (*cf.* User manual DASP, version 2.2). Las funciones de distribución se muestran en la Figura 2.4.

Adicionalmente se describe la dinámica intradistributiva que busca averiguar la persistencia en el tiempo de la posición relativa del conjunto de municipios y delegaciones en un determinado estrato de ingreso. Recurrimos a dos versiones de análisis, la primera es una perspectiva “tradicional” que presenta una gráfica en tres dimensiones de la función de distribución conjunta del PIB per cápita para dos periodos, 1990 y 2010 (Figura 2.5), y la respectiva curva de niveles (Figura 2.6). La segunda versión de análisis de la dinámica intradistributiva recurre a los instrumentos gráficos propuestos por Hyndman *et al.* (1996) y Hyndman (1996) y que son retomados por Basile (2007), dichos instrumentos son las gráficas de Densidad Condicionada Acumulada (*stacked conditional density plot*) que corresponde a la Figura 2.7 y la gráfica de Regiones de Más Alta Densidad Condicionada (*highest conditional density region, HDR*) que se muestran en la Figura 2.8.

La Figura 2.4 muestra entonces las funciones de densidad del ingreso per cápita de los municipios y delegaciones del área metropolitana estudiada en cortes quinquenales desde 1990 a 2010, exhibe la forma externa de la distribución. Los datos del ingreso per cápita son relativizados respecto a la media metropolitana y toman en cuenta el tamaño poblacional de los municipios, así la línea vertical que cruza la unidad en el eje de las abscisas indica el valor del PIB per cápita promedio del conjunto de la ZMCM: si la mayor “masa” de la función de densidad se ubica alrededor del valor promedio esto indicaría que la mayoría de los municipios y delegaciones de la zona metropolitana tienen un ingreso cercano al del conjunto metropolitano. Sin embargo, este no es el caso pues para cada uno de los cortes, la mayoría de los municipios y delegaciones exhiben un ingreso per cápita inferior a la media del conjunto.

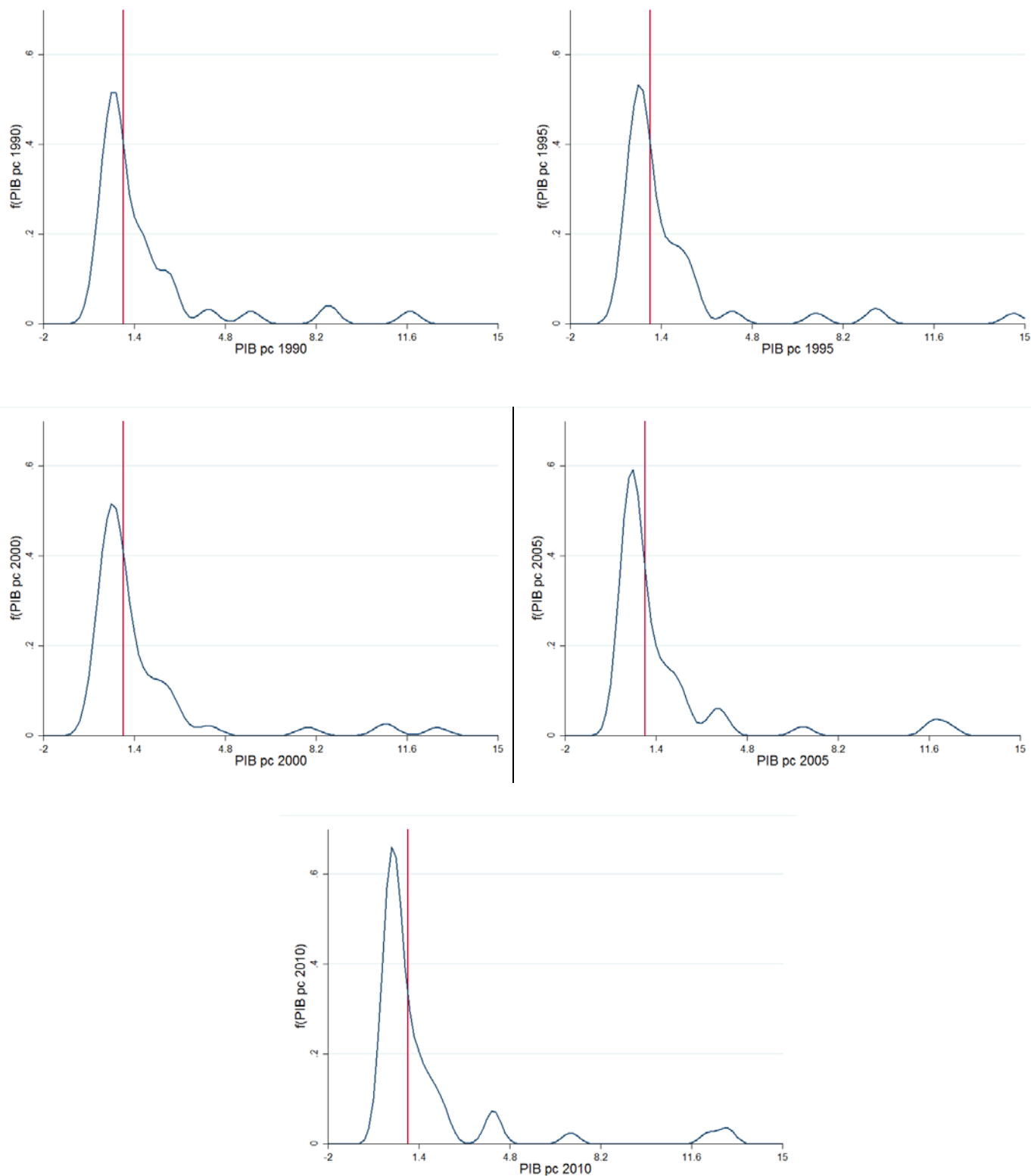
La Figura 2.4 evidencia también que existe una serie de municipios y delegaciones con ingreso per cápita superior desde tres y hasta más de 10 veces el promedio de la zona metropolitana, más aun, parece formarse un sub grupo hacia 2010 cuyo valor de ingreso gira en torno 4.2 veces la media metropolitana. Los cambios en la forma de la distribución también indican un gradual incremento del número de municipios y delegaciones que poseen ingresos per cápita por debajo del promedio, en particular desde 2000 y hasta 2010.

La Figura 2.5 corresponde a la distribución conjunta de la densidad kernel del PIB per cápita de la ZMCM 1990-2010 en una perspectiva en tres dimensiones, mientras que la Figura 2.6 muestra las curvas de nivel de la primera, en conjunto constituyen el análisis tradicional de la dinámica de distribución del ingreso. La Figura 2.6 muestra un patrón divergencia en los ingresos medios y altos pues en el periodo analizado parte de la “masa” muestra un giro en sentido opuesto a las manecillas del reloj, mientras que los municipios y delegaciones más cercanos a la media parecen no mostrar modificaciones significativas. Esta gráfica también muestra lo recién apuntado: la mayor parte de los municipios y delegaciones se agrupa en un nivel de ingreso inferior a la media del área de estudio.

Las Figuras 2.7 y 2.8 constituyen la forma alternativa de análisis de transición dinámica abordado por Basile (2007) a partir de los trabajos de Hydman (1996a, 1996b) en la que el condicionamiento de los kernels es resaltado. La gráfica “*stacked conditional density*” (Figura 2.7) muestra las 76 densidades condicionales graficadas una junto a la otra en perspectiva, este recurso gráfico permite observar los cambios en la forma de la distribución de la variable en el tiempo $t+\tau$ (año 2010) sobre el rango de la misma variable en el periodo t (año 1990). Cada gráfica de densidad univariada describe la transición de la variable en el periodo $t+\tau$ dado su valor en el periodo t , lo que lo brinda más información que el enfoque tradicional pues pone énfasis en el condicionamiento de las probabilidades.

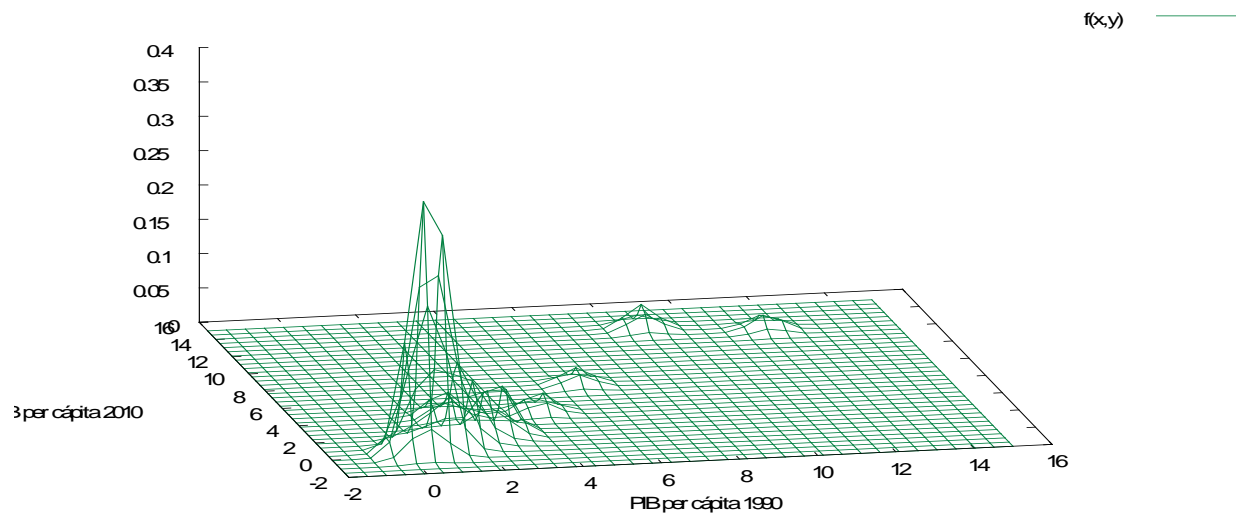
En la gráfica “*highest conditional density regions*” (Figura 2.8) cada una de las bandas en posición vertical representa una proyección en el plano xy de la densidad condicionada de y sobre x . En cada una de las bandas se muestra el 25% (área más oscura), 50%, 75% y 90% (área más clara) de las regiones con una densidad condicional más alta (HDRs). Una Región de Alta Densidad (HDR) es la región más pequeña del espacio muestral que contiene una probabilidad dada (Basile, 2007; p. 20). En el caso de una distribución unimodal las HDRs son exactamente las probabilidades típicas en torno al valor medio; sin embargo, en caso de una distribución multimodal la gráfica mostrará múltiples subregiones discontinuas.

FIGURA 2.4. FUNCIONES DE DENSIDAD KERNEL DEL PIB PER CÁPITA RELATIVO DE LOS MUNICIPIOS Y DELEGACIONES DE LA ZMCM (ANCHO DE BANDA, b , CON SILVERMAN, 1986)



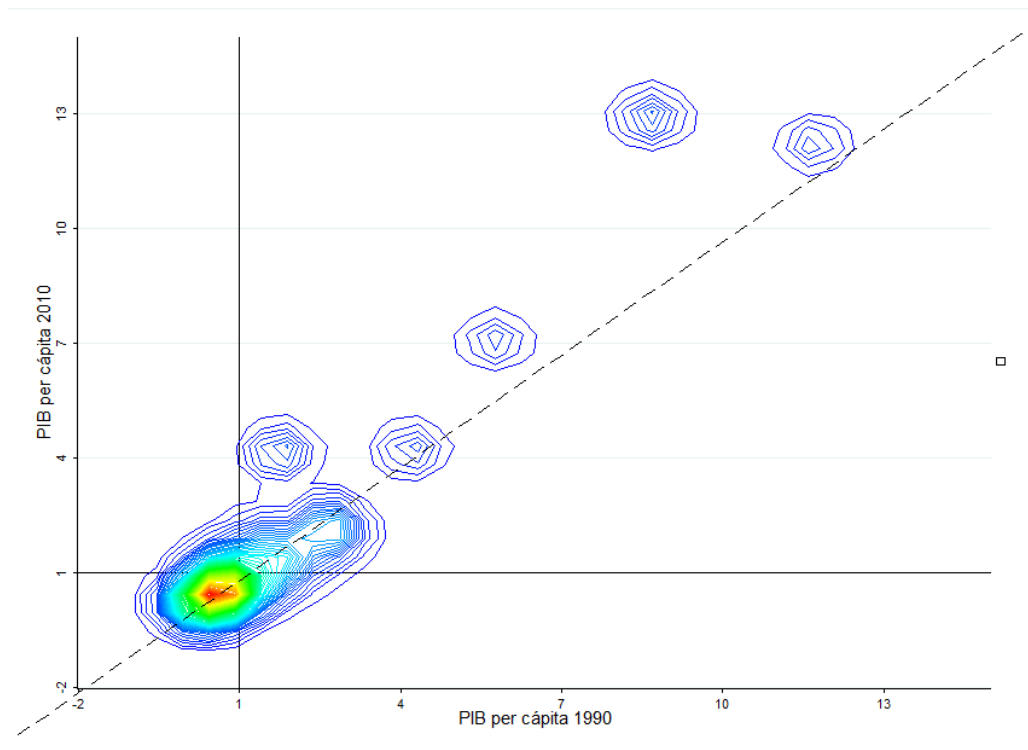
Fuente: elaboración propia con base en información de Mendoza (2012) y Censos de población y vivienda.

FIGURA 2.5. DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE LA DENSIDAD KERNEL DEL PIB PER CÁPITA DE LA ZMCM, 1990-2010.



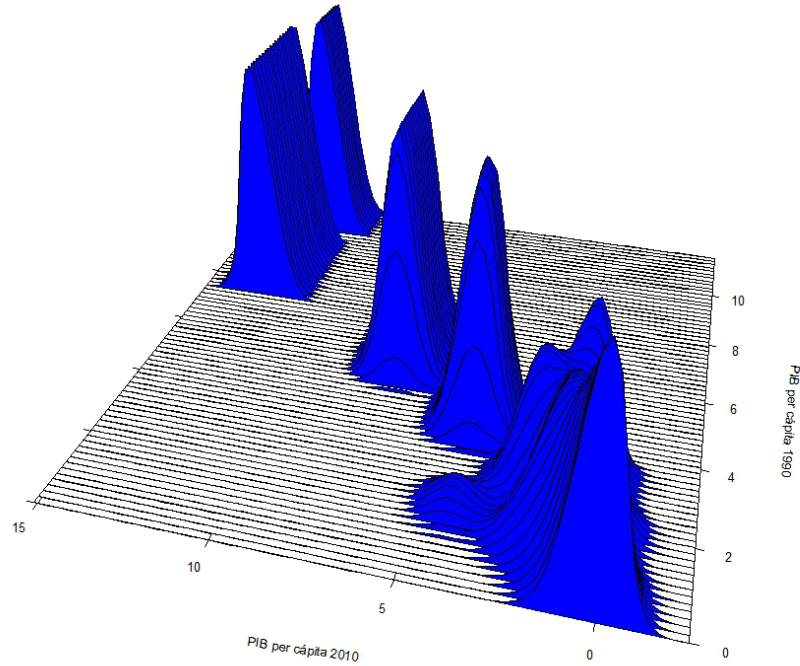
Fuente: elaboración propia con base en información de Mendoza (2012) y Censos de población y vivienda.

FIGURA 2.6 CURVAS DE NIVEL DE LA DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE LA DENSIDAD KERNEL DEL PIB PER CÁPITA DE LA ZMCM, 1990-2010.



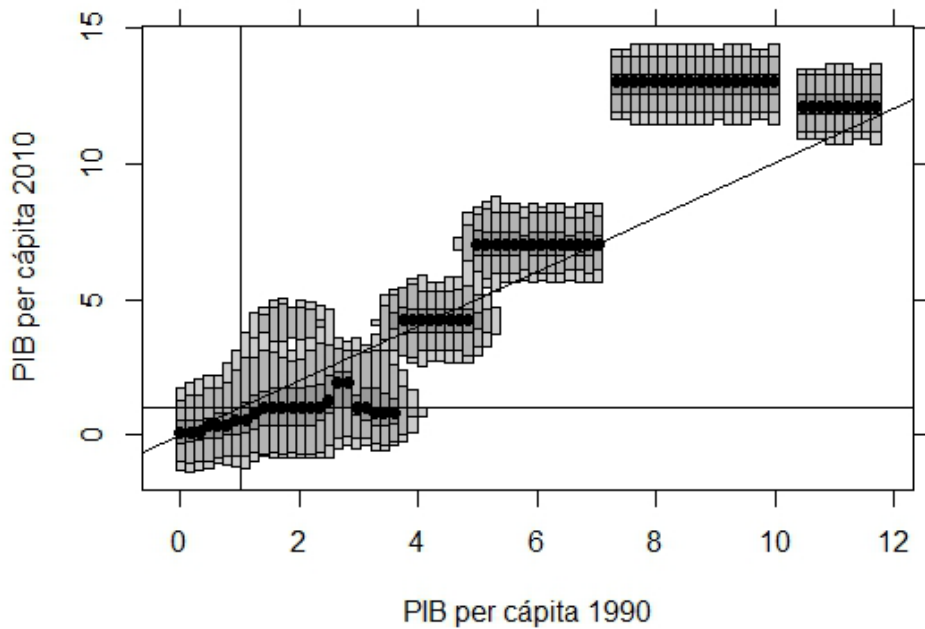
Fuente: elaboración propia con base en información de Mendoza (2012) y Censos de población y vivienda.

FIGURA 2.7. DENSIDAD CONDICIONAL ACUMULADA DEL INGRESO PER CÁPITA DE LA ZMCM, 1990-2010
(STACKED DENSITY PLOT)



Fuente: elaboración propia con base en información de Mendoza (2012) y Censos de población y vivienda.

FIGURA 2.8. REGIONES DE ALTA DENSIDAD DE LA DISTRIBUCIÓN CONDICIONAL DEL INGRESO PER CÁPITA DE LA ZMCM, 1990-2010 (HDR PLOT)



Fuente: elaboración propia con base en información de Mendoza (2012) y Censos de población y vivienda.

Una línea de 45 grados secciona la gráfica, si los valores 25 a 50% de las HDRs son cruzados por esta diagonal, significa que la mayoría de los elementos de la distribución permanecen en el tiempo $t+\tau$ en el lugar donde se hallaban en el periodo t y por lo tanto existe una *fuerte persistencia*. Si la línea de 45° sólo cruza a las HDRs en sus valores 75-90% se dice que existe *débil persistencia*.

Si se traza ahora una línea horizontal que cruce el eje de las ordenadas en el valor cero y dicho trazo atraviesa *todas* las HDRs en el valor 25-50% se habla de una *fuerte convergencia global* hacia la equidistribución, si cruza a *todas* las HDRs entre los valores 70-90% es entonces una *débil convergencia global*. En cambio, si *algunas* de las HDRs son cruzadas por una línea horizontal de cualquier valor en sus rangos 25-50% ocurre una *fuerte convergencia local* o en clubes, esta será débil si tal línea cruza las HDRs en sus rangos de entre 70-90%. Las modas de cada distribución en las HDRs se muestran como los puntos oscuros de la gráfica.

La gráfica HDR muestra una fuerte persistencia en los niveles de ingreso bajo (pues las HDR de hasta 3 veces el ingreso promedio de la ZMCM son cruzadas en las áreas de 25 o 50%). No hay evidencia de ningún tipo de convergencia global entre los municipios y delegaciones del la ZMCM. Sin embargo, la información extraída del análisis de la gráfica muestra proceso de convergencia local o de clubes.

Al menos es posible distinguir cuatro clubes. Un primer club de fuerte convergencia alrededor del promedio de la zona metropolitana, un segundo grupo formado alrededor del valor de cuatro veces la media metropolitana (tal y como fue posible observar en las gráficas kernel de corte trasversal), el tercer grupo se integra por los municipios y delegaciones con valores cercanos a siete veces el promedio del área bajo estudio y un último club que se ubica alrededor de 13 veces la media metropolitana. El más numeroso de ellos es el que gira en torno al valor de la media.

Asimismo, no es posible afirmar que las delegaciones y municipios que poseen un ingreso per cápita debajo del promedio metropolitano tengan posibilidades de mejorarlo en los próximos 20 años (ya que no todas las HDRs de este grupo de bajos ingresos están por encima de la diagonal principal).

La desigualdad ha crecido al interior de los municipios y delegaciones que integran la ZMCM. La desigualdad se ha desarrollado de manera paralela a un incremento de la polarización como lo indica no sólo el índice EGR (sección 2.5 numeral ii) sino también el propio análisis de transición dinámica recién descrito. Este último no sólo muestra efectivamente un proceso de polarización (no hay rastros de convergencia global de ningún tipo) pues al menos es posible identificar cuatro subgrupos o clubes de convergencia. Se desea llamar por último la atención sobre el hecho de la enorme distancia entre el grupo de ingresos más bajo (menos de la media metropolitana) y el grupo más alto que se ubica incluso 10 veces por encima del promedio.

Si bien se ha dicho que respecto a los modelos más usuales en econometría estas técnicas son superiores en el análisis de convergencia pues no asumen una forma dada de la distribución de probabilidad, no permiten conocer cuáles son los determinantes detrás de este comportamiento de la dinámica del ingreso. Para lograr un acercamiento a ello, en el siguiente capítulo se presenta un modelo de panel (espacial)

en el que se proponen una serie de variables que se considera son capaces de explicar, desde una perspectiva puramente económica, la dinámica de crecimiento en el valor agregado per cápita de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, a la vez que se prueba la hipótesis de convergencia condicionada al estilo neoclásico mediante la incorporación, dentro de las covariables, del valor inicial del ingreso per cápita.

CAPITULO 3

CRECIMIENTO ECONÓMICO EN LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

En la primera parte de este capítulo se hace un recuento de los hechos sobre crecimiento económico en el área de estudio. En seguida se comentan algunos de los trabajos que abordan la temática de crecimiento y convergencia en la ZMCM y en otras regiones del país (sección 3.1). Posteriormente, se realiza una primera aproximación al análisis de causalidad en el crecimiento económico mediante un modelo de panel lineal (sección 3.2). Como preámbulo a la presentación de la versión espacial del modelo, en la sección 3.3 se realiza una exploración de la correlación del fenómeno de crecimiento en el área de estudio para finalmente, en la sección 3.4 se presenten los resultados de los diversos modelos de panel espacial estimados. Es la sección 3.5 la encargada de recoger las conclusiones del capítulo y de la investigación de tesis.

3.1 Evidencia empírica sobre crecimiento económico en la ZMCM.

Se han calculado ya una serie de mediadas que evidencian el incremento de la desigualdad y la polarización en la ZMCM, es momento de estudiar el otro elemento del que es objeto esta tesis de investigación: el fenómeno del crecimiento económico y las variables asociadas a él. No obstante, conviene citar algunos de los trabajos que en nuestro país se han elaborado en este sentido, si bien no se ha hallado hasta el momento un estudio con una especificación del modelo similar a la que se presenta en este capítulo, diversos trabajos se han realizado en nuestro país sobre crecimiento y convergencia entre las regiones.

Fuentes (2003) intenta verificar mediante una regresión múltiple los postulados de Hanson sobre el impacto del tipo de infraestructura en regiones con características de desarrollo diferenciadas. Agrupa a las regiones de México en intermedias y rezagadas mediante una técnica de *cluster* con valor agregado per cápita. Su modelo valida, en cierta medida, la hipótesis de Hanson pues halla que “en las regiones caracterizadas por un desarrollo intermedio, las infraestructuras más vinculadas a actividades productivas explican las disparidades del ingreso, mientras que en las regiones más atrasadas son las infraestructuras con mayores efectos en el bienestar social las que determinan los niveles de ingreso” (p. 86).

Vergara *et al.* (2010) también analizan el impacto de la infraestructura en el crecimiento económico en 63 municipios del Estado de México en un periodo de 15 años, además que de buscan evidencia de la dinámica de convergencia y desigualdad mediante la metodología tradicional neoclásica. La infraestructura es medida con un índice compuesto que busca “una aproximación al gasto del sector público en servicios básicos como educación, salud, agua, drenaje y energía eléctrica” (p. 60). Recurren a un modelo de panel lineal en el que no hallan evidencia de convergencia *sigma* ni *beta absoluta* en los municipios estudiados, pero al analizar la convergencia *beta condicional* en la que incluyen el índice de infraestructura identifican dos periodos de acuerdo a la dinámica de convergencia: el primero de 1986 a 1989 en el que existe reducción de la desigualdad y otro de 1989 a 2004 en el que la desigualdad aumenta.

Mendoza y Martínez (1999) analizan, entre otras cosas, el impacto de las externalidades en el crecimiento del empleo manufacturero en los estados de la frontera norte con un modelo econométrico de corte transversal. El modelo descansa en postulados teóricos neoclásicos y busca validar la influencia de las economías de especialización y de urbanización sobre la dinámica de crecimiento. Encuentran evidencia que apunta en el sentido de que las economías de especialización no son determinantes en la explicación del crecimiento económico, mientras que las economías de urbanización sí lo son.

Por su parte, Carrillo (2001) busca evidencia sobre la existencia de un proceso de convergencia entre los estados de la república. Su estudio realiza las típicas pruebas del análisis de convergencia neoclásico (estimación de la convergencia beta y sigma). Sus resultados muestran que para los estados de México, durante el periodo 1970-1982 existió un proceso de convergencia que fue revertido en los años posteriores y hasta 1997, que es el horizonte temporal de su estudio. De este hecho, evidencia de un patrón de divergencia estatal, el autor sostiene la necesidad de la intervención pública para corregir las asimetrías a nivel regional.

En el Capítulo 2 (*cf.* Cuadro 2.6) se mostró que entre 1998 y 2008 el valor agregado total en términos reales de la zona metropolitana bajo estudio decreció a un ritmo de 0.8% promedio anual, mientras que el personal ocupado total del área creció en 2.83% promedio anual. El único sector que registró tasas de crecimiento positivas en el periodo fue el secundario a un ritmo de 0.97% promedio anual pero el personal ocupado del sector descendió a un ritmo de 1.34% en promedio al año. El crecimiento del personal ocupado en el sector servicios alcanzó los 4.28 puntos porcentuales promedio al año sin embargo la generación de valor agregado de dicho sector decreció al 0.4% promedio anual.

El crecimiento económico en el decenio 1998-2008 ha sido prácticamente nulo, en términos agregados, sólo la manufactura registra un débil crecimiento anual. La dinámica del personal ocupado es también heterogénea al interior de los sectores de los que el de servicios se presenta como el más dinámico. Sin embargo, la variable a la que comúnmente se recurre para hablar de crecimiento económico no es el producto en sí mismo, sino el producto por habitante como aproximación de una medida de ingreso personal, los Cuadros 3.1 y 3.2 muestran dicha información.

Son dos variables las que aquí estamos considerando, valor agregado censal bruto per cápita y valor agregado por hombre ocupado, esta última puede ser entendida como una suerte de medida de productividad. El Cuadro 3.1 muestra la información en niveles, donde es posible identificar que el área bajo estudio muestra en todos los cortes temporales un valor agregado per cápita y una productividad superior a la nacional, pero tal brecha va en constante disminución. Así, por ejemplo, la ZMCM de tener un valor agregado per cápita superior en 80% con respecto al nacional en 1998, en 2008 la diferencia se redujo a 37%. La situación es similar cuando nos referimos a la productividad, aunque la brecha entre la ZMCM y el total del país es mucho menor, en 1998 la productividad era casi una tercera parte superior en la ZMCM respecto a los niveles nacionales, sin embargo dicha brecha se redujo considerablemente, de tal modo que en 2008 el valor agregado por hombre ocupado era en la ZMCM superior sólo en poco menos del 10% respecto al nivel nacional.

CUADRO 3.1 VALOR AGREGADO PER CÁPITA Y VALOR AGREGADO POR HOMBRE OCUPADO, 1998-2008.

Área territorial	Valor agregado per cápita			Valor agregado por hombre ocupado		
	1998	2003	2008	1998	2003	2008
ZMCM	47.94	53.17	46.3	239.65	249.73	192.75
Nacional	26.36	31.55	33.72	182.64	198.16	178.82
ZMCM/Nacional	1.82	1.69	1.37	1.31	1.26	1.08

Fuente: elaboración propia con base en INEGI, Censos económicos 1999, 2004 y 2009 y CONAPO, indicadores demográficos básicos. Miles de pesos a precios de 2003.

El Cuadro 3.2 muestra la dinámica de las dos variables consideradas en tres periodos. La dinámica del valor agregado per cápita en todos los periodos es siempre favorable a nivel nacional: entre 1998 y 2003 crece a más de 3.5 puntos porcentuales, sin embargo este ritmo disminuye entre 2003 y 2008 y se registra entonces una tasa promedio de 1.3% en todo el periodo. En la ZMCM la dinámica contrasta con el comportamiento nacional pues en el primer periodo el ritmo de crecimiento es menor que en el resto del país (2.09%) y en el segundo periodo se presenta incluso un decrecimiento promedio anual de más de 2.5%. En términos de la dinámica de la productividad (valor agregado por hombre ocupado) el comportamiento metropolitano y nacional sí apuntan en la misma dirección, aunque con diferente intensidad. Por ejemplo, entre 1998 y 2003 tanto la ZMCM y el país en su conjunto registran tasas de crecimiento positivas, pero mientras que la zona metropolitana muestra una tasa de crecimiento promedio anual de menos de un punto porcentual, la productividad del el país en su conjunto crece a más de 1.6%. El periodo 2003-2008 muestra severas caídas en la productividad, el área de estudio cae más de 5 puntos porcentuales por año en promedio mientras que en país lo hace a poco más de 2%.

CUADRO 3.2 TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DEL VALOR AGREGADO PER CÁPITA Y DE LA PRODUCTIVIDAD, PERIODOS INDICADOS.

Área territorial	Valor agregado per cápita			Valor agregado por hombre ocupado		
	1998-2002	2003-2008	1998-2008	1998-2002	2003-2008	1998-2008
ZMCM	2.09	-2.73	-0.35	0.83	-5.05	-2.15
Nacional	3.66	1.34	2.49	1.64	-2.03	-0.21

Fuente: elaboración propia con base en INEGI, Censos económicos 1999, 2004 y 2009 y CONAPO, indicadores demográficos básicos.

La información recién apuntada es una muestra de que la Zona Metropolitana de la Ciudad de México posee una dinámica propia que, si bien no está aislada en sentido alguno de los fenómenos que ocurren en el resto del país, requiere ser estudiada prestando atención a las características particulares del área. Resulta pues de vital importancia conocer qué factores explican esta dinámica de crecimiento, más aun –y cómo podríamos esperar- si la dinámica de crecimiento es heterogénea entre los municipios y delegaciones que componen la ZMCM. Para lograr esto, se recurre a la especificación de un modelo de panel espacial que permite captar no sólo la heterogeneidad entre los municipios y delegaciones sino también la interacción

entre las variables asociadas a dichas áreas territoriales. Antes de ello, se presenta en la siguiente sección un modelo de panel lineal que recoge las variables y asociaciones básicas que se postulan como explicativas de la dinámica de crecimiento en la zona metropolitana.

3.2 Primer acercamiento a la causalidad del crecimiento económico en la ZMCM: panel lineal

Esta sección busca explicar la dinámica del valor agregado per cápita de los municipios y delegaciones que componen la ZMCM. Se toma como base el modelo de panel lineal propuesto por Klein y Crafts (2009) quienes investigan la influencia de la dotación de factores y del acceso al mercado sobre la concentración del cinturón manufacturero en los Estados Unidos, buscan los patrones que permitieron la persistencia en el tiempo de tal formación industrial. El modelo por ellos utilizado aparece en la siguiente expresión:

$$\begin{aligned}
 \ln(s_{i,t}^k) = & C + \alpha \ln(POP_{i,t}) + \phi \ln(MAN_{i,t}) + \beta_1 AGRIC\ EMPL_{i,t} + \beta_2 EDUC\ POP_{i,t} \\
 & + \beta_3 COAL\ ABUNDANCE_{i,t} + \beta_4 MARKET\ POTENTIAL_{i,t} + \beta_5 WHITE\ COLLAR\ WORKERS_{i,t} \\
 & + \beta_6 STEAM\ POWER\ USE_{i,t} + \beta_7 AGRICULTURE\ INPUT_{i,t} + \beta_8 INTERMEDIATE\ INPUT\ USE_{i,t} \\
 & + \beta_9 SALES\ TO\ INDUSTRY_{i,t} + \beta_{10} SIZE\ OF\ ESTABLISHMENT_{i,t} \\
 & + \beta_{11} (AGRIC\ EMPL \times AGRICULTURE\ INPUT\ USE)_{i,t} \\
 & + \beta_{12} (EDUC\ POP \times WHITE\ COLLAR\ WORKERS)_{i,t} \\
 & + \beta_{13} (COAL\ ABUNDANCE \times STEAM\ POWER\ USE)_{i,t} \\
 & + \beta_{14} (MARKET\ POTENTIAL \times INTERMEDIATE\ INPUT\ USE)_{i,t} \\
 & + \beta_{15} (MARKET\ POTENTIAL \times SALES\ TO\ INDUSTRY)_{i,t} \\
 & + \beta_{16} (MARKET\ POTENTIAL \times SIZE\ OF\ ESTABLISHMENT)_{i,t} + \varepsilon_{i,t}^k
 \end{aligned}$$

Las características de los estados son capturadas por la participación de la población del estado ($POP_{i,t}$), participación en el empleo manufacturero ($MAN_{i,t}$), participación de la población agrícola ($AGRIC\ EMPL_{i,t}$), participación de la población con educación ($EDUC\ POP_{i,t}$), precios del carbón ($COAL\ ABUNDANCE_{i,t}$), potencial de mercado ($MARKET\ POTENTIAL_{i,t}$). Las industrias son caracterizadas por la participación de los trabajadores de cuello blanco ($WHITE\ COLLAR\ WORKERS_{i,t}$), uso de energía generada mediante vapor ($STEAM\ POWER\ USE_{i,t}$) tamaño de planta ($SIZE\ OF\ ESTABLISHMENT_{i,t}$), uso de insumos agrícolas ($AGRICULTURE\ INPUT_{i,t}$), uso de bienes intermedios ($INTERMEDIATE\ INPUT\ USE_{i,t}$) y ventas a la industria ($SALES\ TO\ INDUSTRY_{i,t}$).

El modelo también incluye una serie de variables de interacción que abarca los coeficientes desde β_{11} hasta β_{16} , “las tres primeras interacciones son previstas por la teoría de la dotación de factores del modelo de comercio de Heckscher-Ohlin (H-O) y las tres últimas por la NGE” (Klein y Crafts, 2009; p. 14).

El modelo que mejor describe los datos por ellos usados es el de efectos fijos en el que sólo la variable de interacción agrícola (modelo H-O) es significativa y con el signo correcto (positivo); de las variables

asociadas a las fuerzas de la NGE, dos de ellas son estadísticamente significativas (el tamaño de planta y los encadenamientos hacia atrás), ambas con el signo esperado (positivo).

El modelo propuesto en la presente investigación puede ser catalogado como de convergencia condicionada, pues dentro de las variables explicativas se incluye el valor inicial del valor agregado per cápita. Como variables de control o condicionantes se usan algunas de las propuestas por Klein y Krafts (2009), la construcción de las variables de las que se halló correspondencia para el caso de la ZMCM es descrita en el anexo. Como variables de control adicionales se proponen algunas relaciones típicas de la economía clásica y que, a decir de Valenzuela (2005), son los principales determinantes del crecimiento del producto, estas se refieren a las condiciones técnicas bajo las cuales se realiza la producción. Adicionalmente, se incluye una variable que caracteriza al principal sector generador de empleos en la zona en vista de la dinámica observada por él en el apartado anterior, el sector servicios.¹³

El modelo propuesto es entonces:

$$\begin{aligned} VAPC_{it} = & \alpha_i + \beta_0 VAPC0_{it} + \beta_1 WCW_{it} + \beta_2 EPG_{it} + \beta_3 PS_{it} + \beta_4 Ot_{it} + \beta_5 Vk_{it} + \beta_6 Fi_{it} + \\ & \beta_7 PPT_{it} + \beta_8 PMN_{it} + \beta_9 PTR_{it} + \beta_{10} PSL_{it} + \beta_{11} PNP_{it} + \beta_{12} PM_{it} + \beta_{13} NGE_{it} + u_{it} \end{aligned} \quad (1)$$

En el Cuadro 3.3 se resume el significado de las variables, además muestra el signo de asociación obtenido por Klein y Crafts (2009), si bien hay que tener en cuenta que la variable dependiente de su modelo es la proporción del empleo industrial por estado. Se construyó un modelo con variables en tasas de crecimiento y otro con las variables en niveles, cada uno bajo diversas modalidades: efectos comunes (*pool*), efectos fijos y efectos aleatorios.

El Cuadro 3.4 muestra los resultados de las estimaciones con variables en tasas de crecimiento. No hay evidencia de convergencia en ninguno de los modelos (efectos comunes, fijos o aleatorios) pues el coeficiente del valor agregado inicial (VAPC) no es significativo. En el modelo *pool*, la participación de los trabajadores de cuello blanco (WCW=-0.19), el consumo eléctrico relativo (EPG=-0.13), la relación producto-capital (Vk=0.17) y la participación de los trabajadores en el sector de la transformación (PTR=-0.07) resultó significativa al 5%. En este modelo, los signos de WCW y EPG son contrarios a los obtenidos por Klein y Crafts (2009): un aumento en la tasa de crecimiento de la proporción de trabajadores de administrativos reduce el ritmo de crecimiento, esto podría deberse a la ineficiencia en el área administrativa y causar “congestión” el área de producción. La tasa de crecimiento del consumo eléctrico también posee una influencia negativa sobre la dinámica de crecimiento, situación que podría deberse a poca eficiencia de la planta productiva. El coeficiente de la relación producto capital indica que al aumentar esta proporción lo hace también la tasa de crecimiento del valor agregado.

¹³ Los pormenores sobre la construcción de las variables se consignan en el anexo.

CUADRO 3.3 VARIABLES DEL MODELO Y SIGNOS OBTENIDOS POR KLEIN Y CRAFTS (2009)

Clave	Significado	Signo obtenidos K&C	
		Pool	Efectos fijos
VAPC	Valor agregado per cápita inicial	nc	nc
WCW	Trabajadores administrativos y de control	+	+
EPG	Consumo eléctrico relativo	+	+
PS	Tamaño de planta	-	-
Ov	Composición de valor	nc	nc
Ot	Composición técnica del capital	nc	nc
Vk	Relación producto capital	nc	nc
Fi	Productividad	nc	nc
PPT	Participación en la población total	+	+
PMN	Participación del personal ocupado manufacturero	+	+
PTR	Participación de la personal ocupado en el sector de la transformación (sectores 21, 22, 23)	nc	nc
	Participación de la personal ocupado del sector 54 en el total de personal ocupado	+	-
PSL	Participación del personal ocupado del sector servicios	nc	nc
PNP	Participación del personal ocupado del sector servicios	nc	nc
PM	Potencial de mercado	-	-
	Potencial de mercado por tamaño del establecimiento	+	+
NGE	establecimiento	+	+

Nota: nc, significa que la variable no aparece originalmente en el modelo de Klein y Crafts (2009)

Fuente: elaboración propia

Una proporción creciente de trabajadores ocupados en los subsectores minería, electricidad y construcción no contribuye al crecimiento del producto, según muestra el signo del coeficiente PTR. Este modelo es capaz de explicar hasta el 38% de las variaciones en la tasa de crecimiento del producto, según muestra el valor del estadístico R^2 ajustado (0.381) y la significancia conjunta de las variables es aceptable ($F=7.16$).

En el modelo de efectos fijos la participación de los trabajadores administrativos ($WCW= -0.23$), el consumo eléctrico relativo ($EPG= -0.17$), la composición técnica ($Ot=0.36$) y la relación producto-capital (Vk) resultaron significativas al 5% o al 10%. El aumento de la composición técnica del capital, es decir, la proporción creciente de maquinas por hombre ocupado, tiene un efecto positivo sobre la dinámica de crecimiento como podría esperarse teóricamente, esto mismo ocurre con la proporción producto-capital. Sin embargo, la bondad de ajuste de este segundo modelo es menor comparado con el modelo *pool* pues las variables usadas sólo explican poco más del 20% de la dinámica del valor agregado (R^2 ajustada = 0.223), si bien el poder explicativo conjunto del modelo es admisible ($F=5.4$).

Los resultados del modelo de efectos aleatorios son prácticamente los mismos que arrojó el modelo de efectos comunes. Las variables que resultaron con poder explicativo son las mismas que en el *pool*. Este modelo ofrece un ajuste de 44.2% y una significancia del conjunto de variables igualmente aceptable ($F=7.8$).

CUADRO 3.4 MODELOS DE PANEL LINEAL VARIABLES EN TASAS DE CRECIMIENTO, CONJUNTO TOTAL.

Variable	<i>Modelo pool</i>		<i>Modelo de efectos fijos</i>		<i>Efectos aleatorios</i>	
	Beta estimada	Valor-p	Beta estimada	Valor-p	Beta estimada	Valor-p
a	4.23	0.07	-	-	4.34	0.06
VAPC	-0.86	0.43	-9.17	0.23	-0.95	0.43
WCW	-0.19	0.00	-0.23	0.00	-0.20	0.00
EPG	-0.13	0.03	-0.17	0.05	-0.14	0.02
PS	3.77	0.30	0.10	0.99	3.42	0.37
Ot	0.12	0.29	0.36	0.07	0.14	0.20
Vk	0.17	0.05	0.36	0.03	0.19	0.03
Fi	0.01	0.95	-0.16	0.31	-0.01	0.91
PPT	-0.32	0.40	-0.72	0.56	-0.34	0.40
PMN	0.18	0.34	0.11	0.73	0.17	0.36
PTR	-0.07	0.05	-0.04	0.42	-0.07	0.05
PSL	0.05	0.41	0.07	0.42	0.06	0.35
PNP	-0.48	0.35	-0.95	0.24	-0.52	0.31
PM	2.91	0.38	-0.36	0.96	2.59	0.45
NGE	-3.09	0.36	0.21	0.98	-2.77	0.43
R ²	0.42		0.55		0.44	
R ² ajustada	0.38		0.22		0.40	
Estadístico F	7.16	0.00	5.37	0.00	7.76	0.00

Fuente: elaboración propia

El Cuadro 3.5 muestra los resultados de las estimaciones utilizando variables en niveles. En el modelo *pool*, las variables participación de los trabajadores de cuello blanco o administrativos ($WCW = 26.60$), el consumo eléctrico relativo ($EPG = 0.15$) y la participación del personal ocupado de las manufacturas ($PMN = 221.53$) resultan significativas al 5% y sus signos concuerdan con los obtenidos por Klein y Crafts (2009). La relación producto-capital resulta con signo negativo ($Vk = -2.84$), contrario a lo esperado teóricamente, la participación de los trabajadores en el sector de la transformación resulta positiva ($PTR = 264.64$) al igual que la participación de los trabajadores del sector servicios ($PNP = 237.67$), con un nivel de significancia del 5% para el caso de PTR y PNP, mientras que Vk lo es al 10%. La significancia conjunta de las variables es realmente baja pues las variables explican menos del 30% del fenómeno bajo estudio (R^2 ajustada = 0.27), si bien hay una significancia conjunta aceptable ($F = 3.56$).

CUADRO 3.5 MODELOS DE PANEL LINEAL VARIABLES EN NIVELES, CONJUNTO TOTAL.

Variable	Modelo pool		Modelo de efectos fijos		Efectos aleatorios	
	Beta estimada	p-value	Beta estimada	valor p	Beta estimada	valor-p
a	-231.95	0.02	-	-	-296.70	0.00
VAPC	-1.29	0.46	-10.85	0.20	-5.08	0.19
WCW	26.60	0.04	44.60	0.08	45.65	0.01
EPG	0.15	0.01	0.19	0.19	0.26	0.00
PS	-0.07	0.40	0.55	0.11	0.24	0.14
Ot	-0.06	0.82	-1.23	0.05	-0.18	0.62
Vk	-2.84	0.07	-5.49	0.03	-4.57	0.01
Fi	-0.61	0.31	-2.13	0.03	-1.71	0.01
PPT	-56.96	0.33	-1,119.50	0.38	-47.75	0.75
PMN	221.53	0.02	253.69	0.11	254.54	0.02
PTR	264.64	0.01	187.46	0.26	241.56	0.03
PSL	-21.10	0.75	121.11	0.52	66.45	0.57
PNP	237.67	0.01	362.45	0.02	314.86	0.00
PM	0.00	0.85	0.00	0.21	0.00	0.73
NGE	0.00	0.69	0.00	0.86	0.00	0.86
R ²		0.27		0.53		0.41
R ² justada		0.24		0.22		0.37
Estadístico F	3.56	0.00	5.02	0.00	6.85	0.00

Fuente: elaboración propia

En el modelo de efectos fijos sólo la relación producto-capital ($Vk=-5.49$), la productividad ($Fi=-2.13$) y la participación de los trabajadores en el sector servicios ($PNP=362.45$) son significativos al 5%. La participación de los trabajadores de cuello blanco ($WCW=44.60$) y la composición técnica del capital ($Ot=-1.23$) lo son al 10%. En este modelo todos los signos son contrarios a lo que podría esperarse teóricamente.

En el modelo de efectos aleatorios WCW , EPG , Vk , Fi , PMN , PTR y PNP resultan significativas al 5%. La participación de los trabajadores de cuello blanco ($WCW=45.65$) resulta con signo contrario al esperado, al igual que la relación producto-capital ($Vk=-4.57$), la productividad ($Fi=-1.71$) y la participación de los trabajadores del sector servicios ($PNP=314.86$). La bondad de ajuste es también relativamente baja ($R^2=0.37$) aunque la significancia conjunta de las variables es mínimamente aceptable ($F=6.85$).

Para evaluar la pertinencia entre el modelo de efectos comunes, fijos y aleatorios se recurre a dos pruebas. La primera de ellas, conocida como *pooling*, busca determinar si el modelo de efectos comunes es pertinente o si conviene recurrir a una especificación con efectos fijos o aleatorios. La segunda prueba determina, una vez que se ha desechado la posibilidad de usar el modelo de efectos comunes, si es más

apropiado usar un modelo de efectos fijos o bien uno de efectos aleatorios, esta última prueba se conoce como el *test* de Hausman. Los resultados de ambas pruebas para los modelos propuestos se muestran en el cuadro 3.6.

CUADRO 3.6 PRUEBAS DE SELECCIÓN DE MODELOS DE PANEL LINEAL EN TASAS DE CRECIMIENTO Y NIVELES, CONJUNTO TOTAL DE VARIABLES.

Prueba	Tasas de crecimiento		Niveles	
	Ji-cuadrada	valor-p	Ji-cuadrada	valor-p
Pooling	1.24	0.54	11.15	0.00
Hausman	13.03	0.60	sistema singular	

Fuente: elaboración propia

Para el caso del modelo con tasas de crecimiento, el resultado de la prueba *pooling* muestra que una estimación de efectos comunes arrojaría coeficientes sesgados, es entonces más conveniente recurrir a un modelo de efectos fijos o aleatorios. Para elegir entre ellos se recurre a la prueba de Hausman, de ella se concluye que la mejor estimación la brinda el modelo de efectos fijos. En el modelo con variables en niveles, la prueba *pooling* indica que el mejor modelo es el de efectos comunes, la prueba de Hausman resulta redundante.

De manera adicional, se reestimaron los modelos en tasas de crecimiento y niveles mediante un proceso de depuración de las variables que resultaron estadísticamente no significativas. Se presentan los resultados de las tres especificaciones diferentes recién comentadas después de eliminar una a una las variables que no mostraban poder explicativo.

Los resultados para el modelo con tasas de crecimiento que contiene sólo las variables significativas aparecen en el Cuadro 3.7. En el caso del modelo de pool, no hay evidencia de convergencia. Dentro del conjunto de variables significativas se encuentra la participación de la población ocupada en las manufacturas (PMN=0.36) y el tamaño de planta (PS=0.49), además la composición técnica (Ot=0.12), con una significancia del 5% y del 10%, respectivamente. La capacidad explicativa de las variables no se modifica (R^2 ajustada=0.38) y su significancia conjunta mejoró respecto al modelo que contiene todas las variables (F= 14.01).

El modelo de efectos fijos es el único que muestra evidencia de convergencia y sólo tras el proceso de depuración, con una significancia del 10% (VAPC=-12.29). La participación de los trabajadores de cuello blanco o administrativos (WCW= -0.19), el consumo eléctrico relativo (EPG= -0.15), la composición técnica (Ot= 0.22), la relación producto-capital (Vk= 0.23) y la participación de los trabajadores del sector servicios (PNP= -1.85) resultan significativas. El poder explicativo del conjunto de variables se mantiene bajo (R^2 ajustada= 0.23), pero la significancia conjunta de las variables es aceptable (F= 11.78).

En la versión con efectos aleatorios el conjunto de variables no redundantes se corresponde con el de efectos comunes, al igual que la medida de bondad de ajuste y la significancia conjunta.

Cuadro 3.7 MODELOS DE PANEL LINEAL TASAS DE CRECIMIENTO, VARIABLES SIGNIFICATIVAS

Variable	<i>Modelo pool</i>		<i>Modelo de efectos fijos</i>		<i>Efectos aleatorios</i>	
	Beta estimada	valor-p	Beta estimada	valor-p	Beta estimada	valor-p
a	2.03	0.03	-	-	2.03	0.03
VAPC	-	-	-12.29	0.09	-	-
WCW	-0.18	0.00	-0.19	0.00	-0.18	0.00
EPG	-0.13	0.03	-0.15	0.06	-0.13	0.03
PS	0.49	0.00			0.49	0.00
Ot	0.12	0.06	0.22	0.01	0.12	0.06
Vk	0.18	0.00	0.23	0.00	0.18	0.00
Fi	-	-	-	-	-	-
PPT	-	-	-	-	-	-
PMN	0.36	0.00	-	-	0.36	0.00
PTR	-0.06	0.06	-	-	-0.06	0.06
PSL	-	-	-	-	-	-
PNP	-	-	-1.85	0.00	-	-
PM	-	-	-	-	-	-
NGE	-	-	-	-	-	-
R ²		0.41		0.50		0.41
R ² ajustada		0.38		0.23		0.38
Estadístico F	14.01	0.00	11.78	0.00	14.01	0.00

Fuente: elaboración propia

En el modelo que contiene sólo las variables significativas en niveles cuyos resultados aparecen en el cuadro 3.8, la partición de los trabajadores de cuello blanco (WCW), la relación producto capital (Vk), la productividad (Fi) y la participación de los trabajadores del sector servicios (PNP) poseen los mismos signos en los diferentes modelos y son todas significativas al 5%. El consumo eléctrico relativo (EPG), la participación de los trabajadores manufactureros (PMN) y la participación de los trabajadores en el sector de la transformación (PTR) sólo resultan con poder explicativo en el modelo de efectos comunes y en el de aleatorios todas con un nivel de confianza del 5%.

Los resultados presentados para los modelos en sus versiones depuradas permiten apreciar mejor los elementos que en común tienen las variables propuestas para explicar el crecimiento económico. En las tres versiones del panel lineal con las variables depuradas en tasas de crecimiento la participación del personal administrativo (WCW), el consumo de energía eléctrica relativo (EPG), el tamaño de planta (PS), la composición técnica (Ot) y la relación producto a capital (Vk) presentan los mismos signos y son todas significativas cuando menos al 10%. La participación del personal ocupado en las manufacturas (PMN) y la del personal ocupado en el sector de la transformación (PTR) son significativas sólo en el modelo de efectos

comunes y en el de efectos aleatorios, aquella al 5% y ésta al 10%. Sólo para el caso del modelo de efectos fijos hay cierta evidencia de convergencia (coeficiente del VAPC) al 10% de significancia.

Cuadro 3.8 MODELOS DE PANEL LINEAL EN NIVELES, VARIABLES SIGNIFICATIVAS

Variable	<i>Modelo pool</i>		<i>Modelo de efectos fijos</i>		<i>Efectos aleatorios</i>	
	Beta estimada	valor-p	Beta estimada	valor-p	Beta estimada	valor-p
a	-210.30	0.02	-	-	-287.15	0.00
VAPC	-	-	-	-	-	-
WCW	18.90	0.11	53.08	0.02	29.71	0.03
EPG	0.18	0.00	-	-	0.22	0.00
PS	-	-	0.66	0.01	-	-
Ot	-	-	-1.26	0.03	-	-
Vk	-2.90	0.02	-6.33	0.01	-3.82	0.01
Fi	-0.73	0.01	-2.22	0.02	-1.15	0.00
PPT	-	-	-	-	-	-
PMN	198.14	0.03	-	-	268.44	0.01
PTR	232.06	0.02	-	-	297.55	0.00
PSL	-	-	-	-	-	-
PNP	214.78	0.02	120.81	0.00	294.32	0.00
PM	-	-	0.00	0.09	-	-
NGE	-	-	-	-	-	-
R ²	0.25		0.46		0.31	
R ² ajustada	0.23		0.21		0.29	
Estadístico F	6.75	0.00	8.55	0.00	9.19	0.00

Fuente: elaboración propia

El Cuadro 3.9 muestra los resultados de las pruebas de elección sobre los modelos con variables depuradas. En el modelo con tasas de crecimiento, el resultado de la prueba *pooling* muestran que una estimación recurriendo a un modelo de *pool* proporciona coeficientes sesgados. La prueba de Hausman señala que la mejor estimación la brinda el modelo de efectos fijos. En el modelo con variables en niveles, la

CUADRO 3.9 PRUEBAS DE SELECCIÓN DE MODELOS DE PANEL LINEAL, VARIABLES SELECCIONADAS.

Prueba	Tasas de crecimiento		Niveles	
	<i>Ji-cuadrada</i>	<i>p-value</i>	<i>Ji-cuadrada</i>	<i>p-value</i>
Pooling	4.49	0.11	8.57	0.01
Hausman	5.62	0.23	3.79	0.44

Fuente: elaboración propia

prueba *pooling* indica que el mejor modelo es el de efectos comunes.

De las variables que se postulan como determinantes del crecimiento económico se observa que aquellas asociadas a las condiciones físicas de la producción (consumo eléctrico relativo, composición técnica del capital, relación producto-capital, además de las participaciones de los trabajadores en el sectores industriales y de la transformación son útiles para explicar la dinámica del producto. Sólo en uno de los 6 modelos estimados hay evidencia de convergencia, no es posible hablar con estos resultados que los municipios y delegaciones de bajos ingresos de la ZMCM estén alcanzando a los de ingresos altos, aunado a lo reportado en el capítulo 2 estamos más bien bajo un proceso de divergencia o de convergencia alrededor de diferentes estratos de ingreso.

Sin embargo, el modelo de panel lineal no está tomando en cuenta las interacciones entre los procesos económicos desplegados en el área territorial, se dejan de lado entonces importantes vínculos de diversa índole. Para resarcir esta situación se procede ahora a explorar los denominados efectos espaciales, se procede al análisis exploratorio de datos espaciales para después presentar una versión espacial del los modelos econométricos recién descritos.

3.3 Evidencia de correlación a nivel espacial en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

La forma habitual de verificar correlación a un nivel exploratorio entre las variables con referente territorial es a través del coeficiente denominado I de Moran, aquí se calcula dicho indicador recurriendo a una Matriz de Vecindad tipo reina de orden uno para las variables el Valor agregado per cápita y tasa de crecimiento del valor agregado per cápita.

La representación gráfica de la I de Moran así como la respectiva distribución empírica aparecen en las Figuras 3.1 y 3.2. Los diagramas de Moran muestran los valores estandarizados de del valor agregado per cápita (en niveles o tasas) en el eje de las abscisas, mientras que en el de las ordenadas registra el rezago espacial de dicha variable, es decir, el promedio del valor agregado per cápita (en niveles o tasas) de los vecinos captados mediante la matriz de pesos espaciales. La estandarización de los datos permite dividir en diagrama en cuatro cuadrantes: i. cuadrante superior derecho (+,+) que muestra los municipios y delegaciones con un valor agregado per cápita alto cuyos vecinos poseen un valor también alto, ii. cuadrante superior izquierdo (-,+) muestra aquellas unidades administrativas con valor per cápita bajo que están rodeadas de vecinos con valores altos en su valor agregado per cápita, iii. cuadrante inferior izquierdo (-,-) agrupa a los municipios y delegaciones con valores per cápita bajos que se hallan rodeados de vecinos que también poseen valores bajos y iv. cuadrante inferior derecho (+,-) en el que se hallan los municipios y delegaciones con valores per cápita altos pero rodeados de vecinos con valores bajos. Si la mayoría de las observaciones se hallan en los cuadrantes i y iii existe un patrón de correlación espacial positiva y la I de Moran adquirirá un valor positivo, por el contrario si las observaciones se ubican en su mayoría en los cuadrantes ii y iv la correlación espacial será negativa y la I de Moran tomará un valor menor a cero. Cada uno de los diagramas de Moran muestra una recta que atraviesa el origen, el valor de la pendiente de dicha

recta es equivalente a la I de Moran. Finalmente, para validar la significancia estadística del valor de la I de Moran se calculó su distribución empírica mediante permutaciones (999 permutaciones) para obtener un pseudovalor-p que sirva como estadístico de contraste/decisión. Así, si el pseudovalor-p es menor a un valor α se rechaza la hipótesis nula de que la I de Moran es igual a 0.

Se dijo que la Figura 3.1 muestra los diagramas de Moran y la distribución empírica correspondiente del valor agregado per cápita en niveles de 1998, 2003 y 2008; se obtuvieron valores iguales a 0.44, 0.39 y 0.53, respectivamente para cada año, todos significativos al 1%, lo que evidencia la existencia de patrones de concentración entre las unidades administrativas de la ZMCM para la variable en cuestión.

La Figura 3.2 exhibe también los diagramas de Moran y sus distribuciones empíricas pero esta vez de la tasa de crecimiento promedio del valor agregado per cápita: en el primer periodo (primer panel, 1998-2003) y en el segundo periodo (segundo panel, 2003-2008) y en todo el periodo (tercer panel, 1998-2008). En el periodo comprendido entre 1998 y 2003 hay evidencia de correlación espacial positiva de la tasa de crecimiento del valor agregado per cápita entre las delegaciones y municipios de la ZMCM (I de Moran =0.13) y significativa al 5% (pseudo valor-p=0.045). Lo mismo ocurre en el siguiente periodo, es decir entre 2003 y 2008, si bien con una intensidad ligeramente menor pues la I de Moran alcanza el valor de 0.10 pero esta vez estadísticamente significativa sólo al 10% (pseudo valor-p=0.072). Ahora bien, si consideramos el periodo completo (tercer panel de la Figura 3.2, 1998-2008) no hay evidencia de correlación espacial pues si bien la I de Moran es positiva, aunque muy baja (I de Moran =0.03) sólo es significativa al 25% (pseudo valor-p=0.25).

En corto, la asociación entre el crecimiento del valor agregado per cápita entre las unidades territoriales de la ZMCM es más intensa entre 1998 y 2003, y comienza perder intensidad entre 2003 y 2008, lo que provoca que tomando en consideración todo el periodo esa desaparezca casi por completo.

La I de Moran es un estadístico de correlación espacial global, es decir está considerando al conjunto de la ZMCM, sin embargo, es posible que la correlación sólo ocurra entre unas cuantas delegaciones y municipios del área territorial estudiada, por lo cual, procedemos a mostrar los resultados de una versión modificada de la I de Moran, conocido como Indicador de Asociación Espacial Local (LISA, por sus siglas en inglés), este indicador ayuda a responder a la pregunta de si la asociación entre las variables de las unidades territoriales es significativa en toda el área de estudio o sólo en ciertas áreas específicas, la información para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México se muestra en las Figuras 3.3 y 3.4, en las que es posible observar dos representaciones gráficas, del lado izquierdo (con tonos rojos y azules) se muestran los *cluster maps* o mapas de agrupamiento y en el lado derecho (con tonos verdes) los *significance maps* o mapas de significancia.

En los “mapas de agrupamiento” se pueden apreciar los mismos cuatro tipos de municipios/delegaciones que en el diagrama de Moran pero ahora con en una representación cartográfica: agrupaciones de municipios con ingresos per cápita altos (alto-alto: rojo intenso), agrupaciones de municipios y delegaciones con valores per cápita bajos (bajo-bajo: azul intenso), unidades administrativas

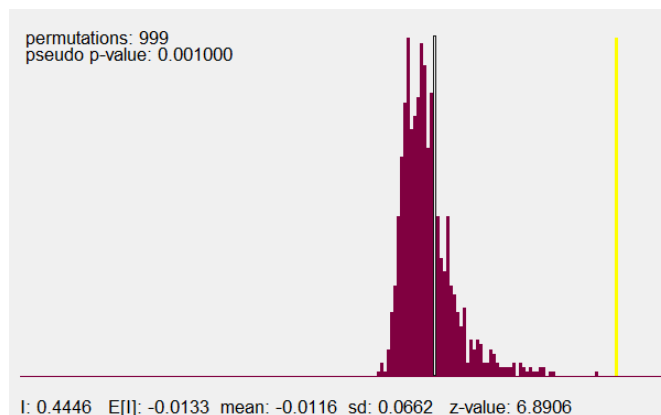
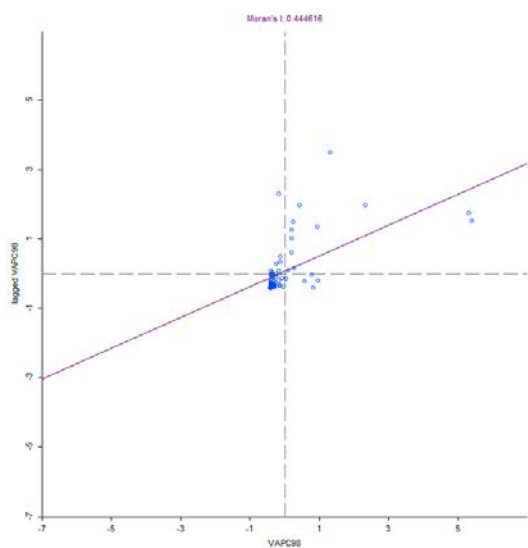
cuyo valor agregado per cápita es alto pero se hallan rodeados de municipios y delegaciones con valor bajo (alto-bajo: rojo suave) y viceversa, municipios con valores per cápita bajos rodeados de aquellos que poseen uno alto (bajo-alto: azul suave).

La Figura 3.3 presenta tanto los *cluster maps* como los *significance maps* para el valor agregado per cápita en niveles de los municipios y delegaciones que componen la ZMCM para los años 1998, 2003 y 2008. Es posible identificar una agrupación de delegaciones que poseen un valor per cápita alto y que a su vez sus vecinos poseen también un valor per cápita alto, esta primera agrupación está compuesta por las delegaciones Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Álvaro Obregón, Iztacalco (excepto en 2008), Cuajimalpa y Azcapzalco y por el municipio mexiquense de Naucalpan de Juárez (sólo en 1998). A su vez, es posible identificar al menos dos agrupaciones de municipios que comparten valores per cápita por debajo del promedio del área, todos ellos ubicados al nororiente y suroriente de la zona metropolitana, entre los que se encuentran: Chalco, Juchitepec, Ozumba y Atlautla, por un lado, y por otro se hallan Axapusco, San Martín de las Pirámides y Tizayuca, ubicados en el extremo norte del área de estudio.

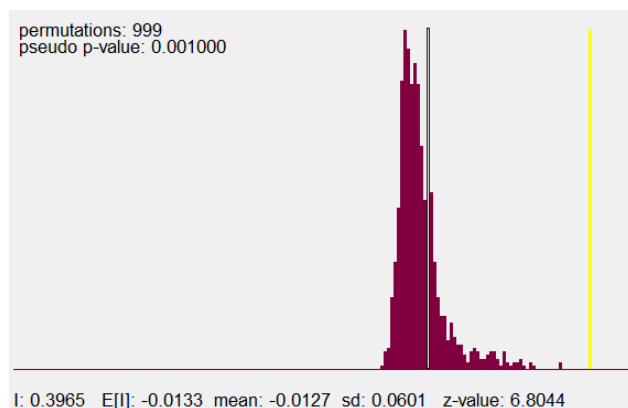
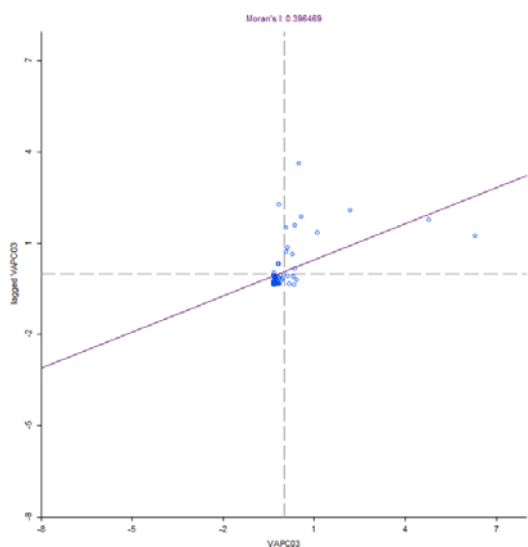
En la Figura 3.4 se muestra las dos representaciones gráficas recién comentadas, pero esta vez con información referente a las tasas de crecimiento promedio del valor agregado per cápita, en los periodos 1998-2003, 2003-2008 y 1998-2003. En dicha figura lo primero que salta a la vista es que se desaparece el grupo “alto-alto” que se apuntó en el párrafo anterior, además el número de unidades administrativas que compone cada agrupación es mucho más reducido, así, por ejemplo, sólo es posible apreciar una concentración relativamente estable en el tiempo para la categoría “bajo-bajo” integrada por los municipios mexiquenses de Cuatitlán Izcalli, Teoloyucan y Melchor Ocampo, además de los Tultitlán.

En corto, al considerar al valor agregado en niveles, las agrupaciones o *clusters* de municipios y delegaciones resultan más evidentes, lo que no ocurre de manera tan notoria cuando la variable empleada se presenta en tasas de crecimiento. Esto arroja evidencia en el mismo sentido que el diagrama de Moran, no sólo la correlación espacial es más fuerte con las variables en niveles sino que son más municipios y delegaciones cuyo valor agregado per cápita muestran cierto patrón territorial tendiente a la formación de agrupaciones o *clusters*.

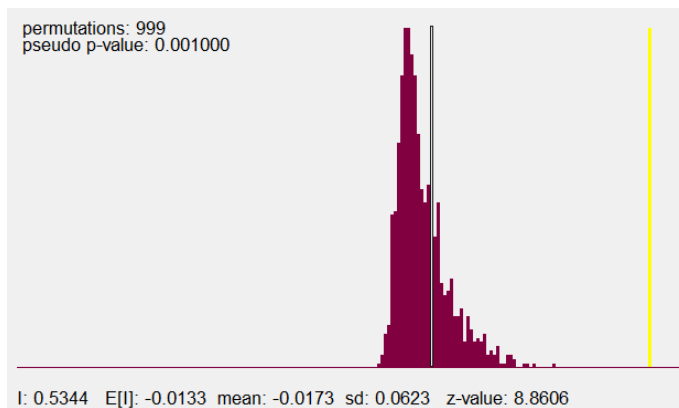
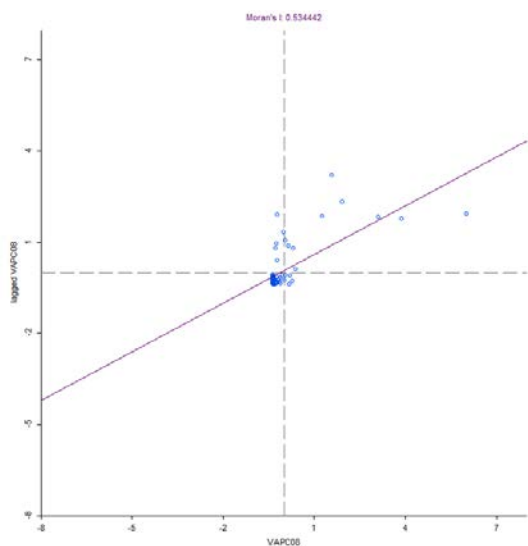
FIGURA 3.1 DIAGRAMAS DE MORAN Y DISTRIBUCIÓN EMPÍRICA DEL VALOR AGREGADO PER CÁPITA EN NIVELES, 1998-2008.



I de Moran 1998: 0.44; pseudo valor $p=0.001$

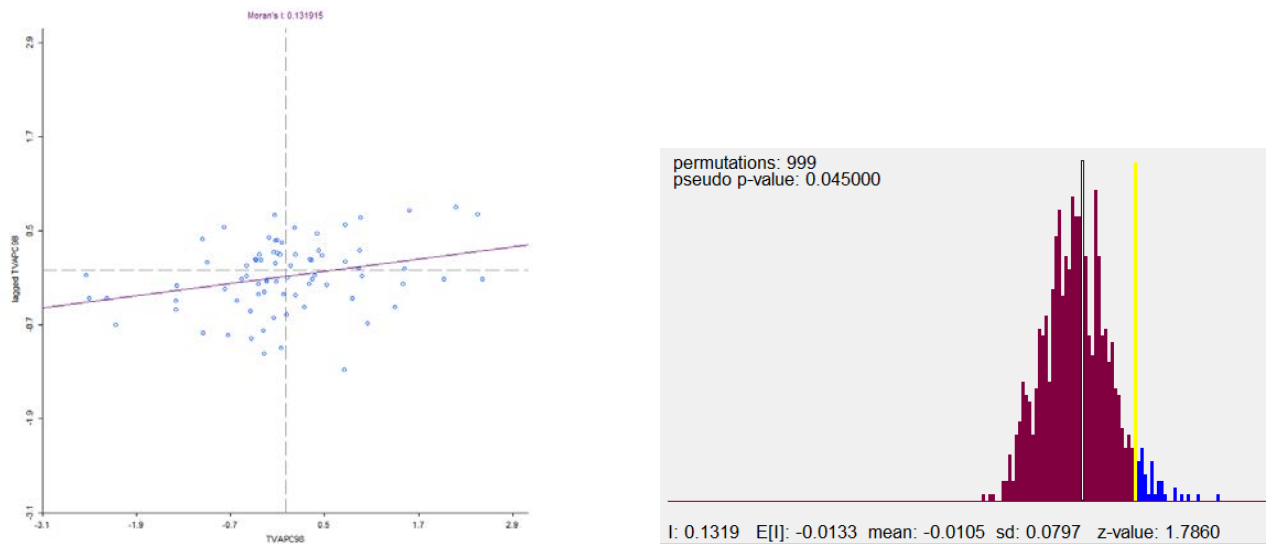


I de Moran 2003: 0.39; pseudo valor $p=0.001$

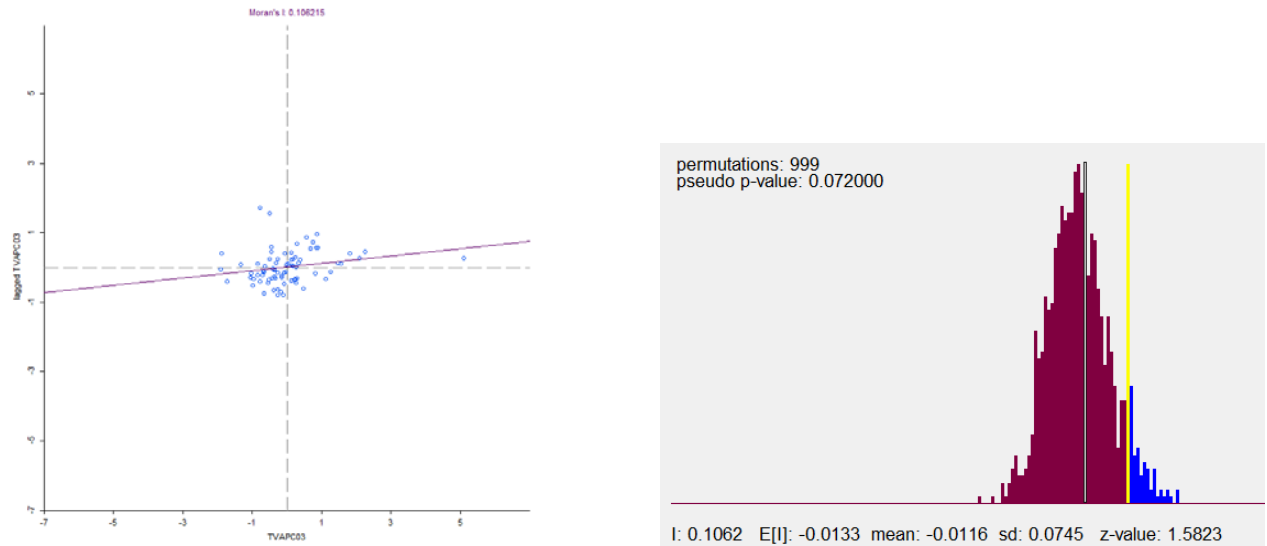


I de Moran 2008: 0.53; pseudo valor $p=0.001$

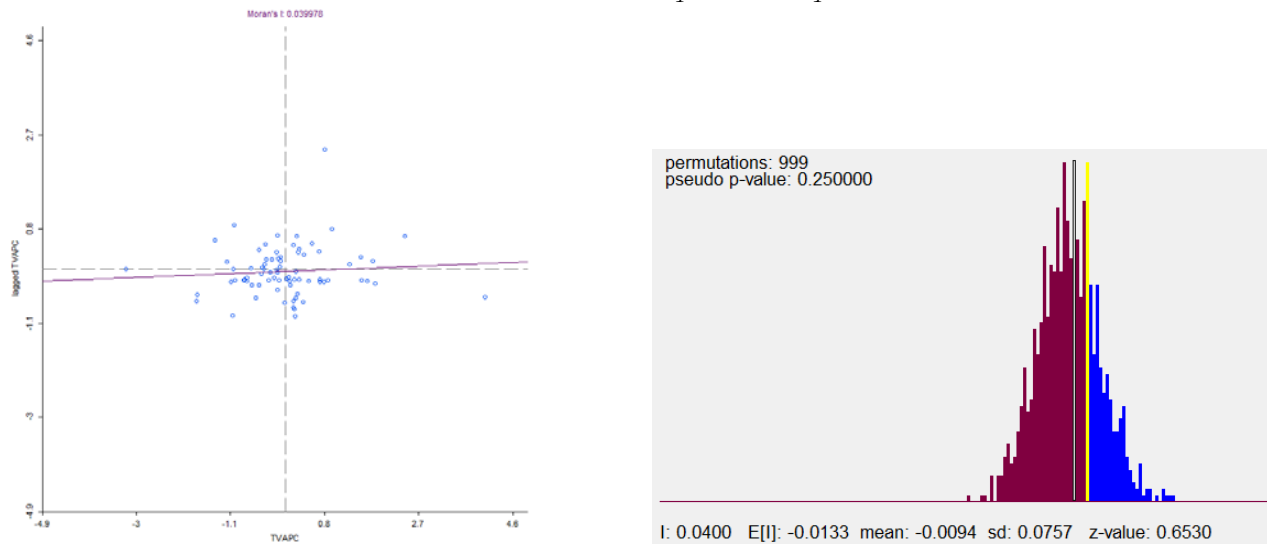
FIGURA 3.2 DIAGRAMA DE MORAN PARA LA TASA DE CRECIMIENTO ANUAL PROMEDIO DEL VALOR AGREGADO PER CÁPITA DE LA ZMCM, 1998-2008.



I de Moran 1998-2003: 0.13; pseudo valor $p=0.045$



I de Moran 2003-2008: 0.10; pseudo valor $p=0.072$



I de Moran 1998-2008: 0.03; pseudo valor $p=0.25$

FIGURA 3.3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PATRONES DE AGRUPACIÓN Y GRADOS DE SIGNIFICANCIA, VALOR AGREGADO PER CÁPITA EN NIVELES, ZMCM.

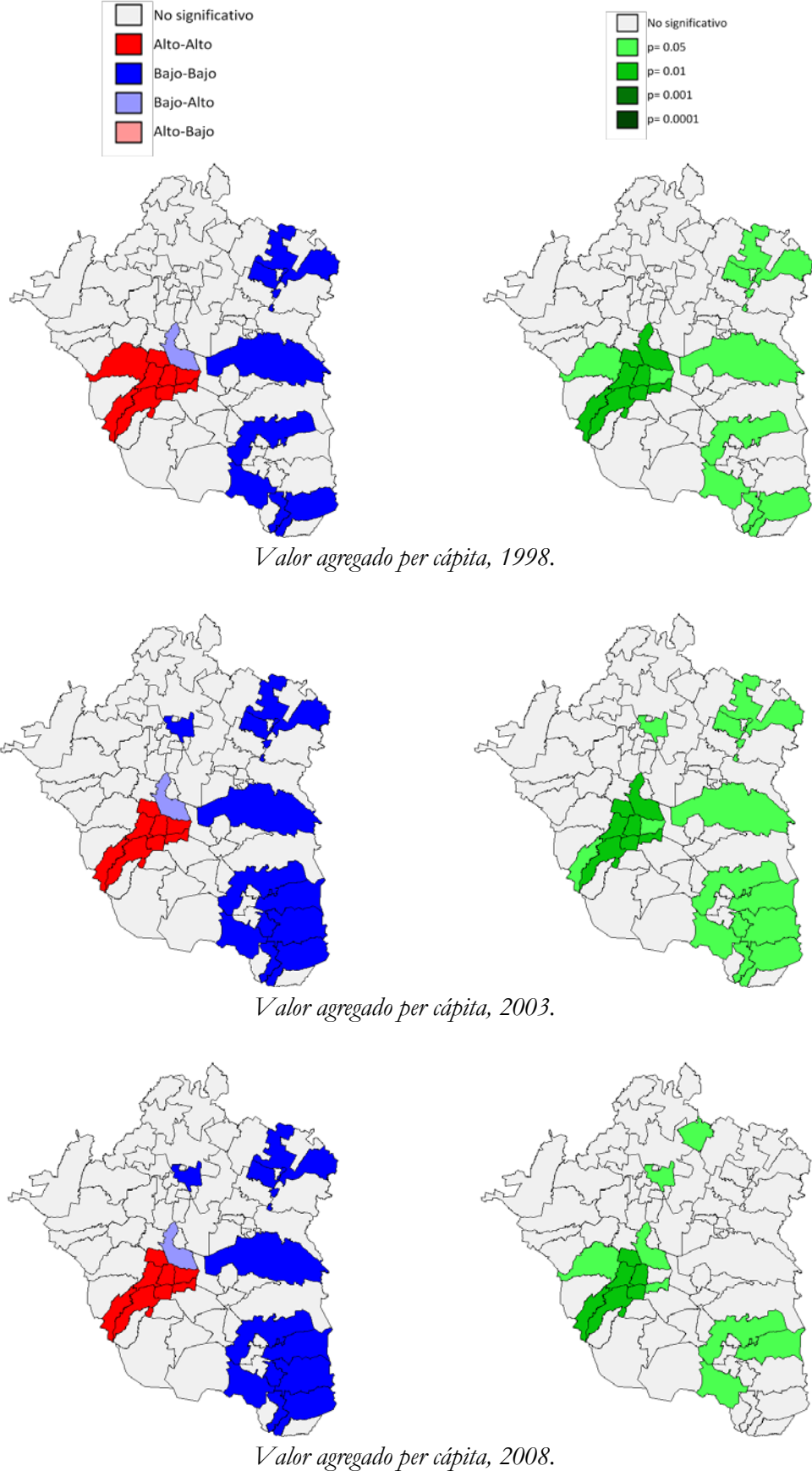
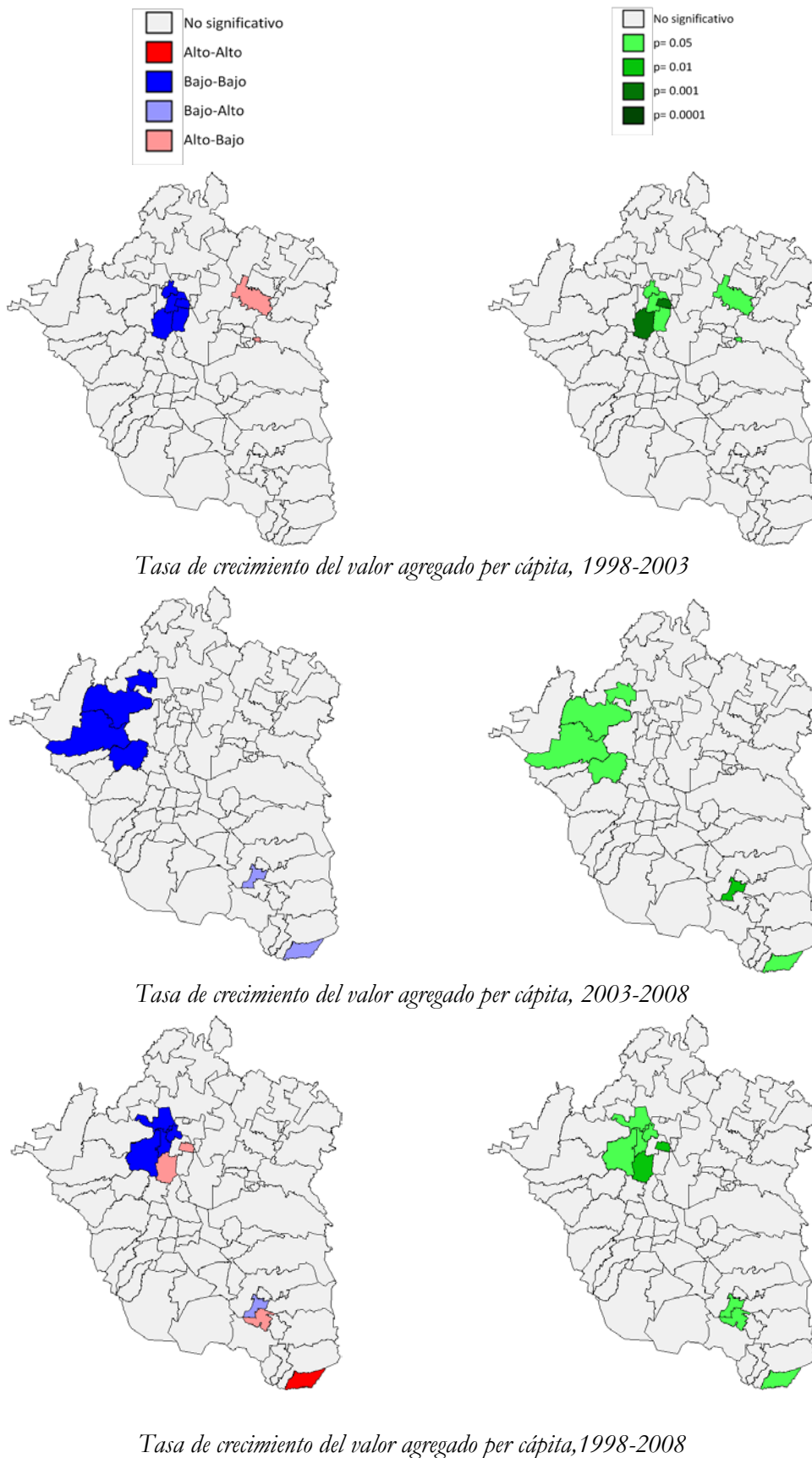


FIGURA 3.4 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PATRONES DE AGRUPACIÓN Y GRADOS DE SIGNIFICANCIA, TASA DE CRECIMIENTO ANUAL PROMEDIO DEL VALOR AGREGADO PER CÁPITA, ZMCM.



3.4 Modelo de panel espacial para el crecimiento en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Es momento de analizar la dinámica de crecimiento en la ZMCM mediante un modelo de panel espacial en el que se busca validar si las variables propuestas en la sección 3.2 son capaces de explicar la dinámica de crecimiento y además si dicha dinámica está influenciada por los patrones de crecimiento de las unidades administrativas contiguas, cuya vecindad es captada por la citada matriz de pesos espaciales. De la sección anterior es posible concluir que la dinámica de crecimiento económico en el área estudiada muestra cierto nivel de asociación entre los municipios y delegaciones que componen el área de estudio, si bien dicha asociación varía en función de si la variable se presenta en niveles o tasas de crecimiento. Antes de presentar la especificación de los modelos propuestos y sus resultados, se dedicarán algunas líneas a comentar las virtudes de tiene el uso de los modelos de panel espacial así como algunas de las aplicaciones empíricas desarrolladas recientemente.

La introducción de métodos econométricos espaciales representa un avance significativo respecto al uso de datos de corte transversal, series de tiempo o paneles lineales, ya que permite considerar la dependencia entre fenómenos referenciados territorialmente. LeSage y Fischer (2009) argumentan que para la modelación de crecimiento económico a nivel regional el Modelo Espacial de Durbin es plausible ya que permite incluir rezagos espaciales tanto de la variable dependiente como de las independientes. Además, su carácter general hace que modelos más reducidos sean incorporados en su estructura.

Arbia, *et al.* (2005) señalan algunas de las ventajas que posee este instrumento analítico en el análisis del fenómeno de convergencia/desigualdad, entre ellas se encuentra que el uso de datos de panel permite la corrección de sesgos por variables omitidas, además de que es posible captar heterogeneidad de las áreas territoriales bajo estudio. Los autores sugieren que un modelo de efectos fijos será más adecuado cuando se trate con un número preciso de elementos o regiones, en cambio, los efectos aleatorios serán más adecuados si se trabaja con un cierto número de individuos tomados aleatoriamente de una población.

Baltagi (2001)¹⁴ enumera algunos de los beneficios del uso del panel espacial:

- Permite controlar la heterogeneidad de los individuos o unidades estudiadas
- Ofrece más información que las secciones cruzadas o las series de tiempo cuando son consideradas aisladamente
- Los datos trabajados de este modo presentan más variabilidad y menos colinealidad
- Proveen más grados de libertad y estimadores más eficientes
- Las unidades pueden ser rastreadas en el tiempo

Así, un modelo de panel espacial no sólo posee todas estas ventajas sino que también es posible modelar la autocorrelación y heterogeneidad espacial.

¹⁴ Citado por Arbia *et al.*, 2005.

Finglenton y Lopez-Bazo (2006) firman que los principales mecanismos para la transmisión de los efectos espaciales son la difusión tecnológica y las externalidades pecuniarias. Discuten la pertinencia del uso de modelos de rezago espacial contra los de error espacial. Afirman que cuando se omite al conjunto de variables de control en el análisis de crecimiento económico y convergencia es preferible usar un modelo de error espacial, pero al incorporar un conjunto de variables de control resulta más conveniente el uso de modelos de rezago espacial. Analizan la ecuación de convergencia neoclásica en su versión espacial para 108 regiones de la Unión Europea. Encuentran que el coeficiente asociado a la difusión tecnológica entre las regiones es estadísticamente significativo, positivo y de gran magnitud. También estudian la Ley de Verdoorn en su forma espacial donde analizan la productividad del sector manufacturero para 178 regiones igualmente de la Unión Europea entre 1975-1995. Hallan también una alta tasa de difusión tecnológica entre las regiones pues más del 50% del progreso tecnológico en las regiones de la muestra se difunde a los vecinos, según sus resultados.

Arbia, *et al.* (2005) hallan evidencia de convergencia en su modelo de panel, pero menos intensa que usando sólo secciones cruzadas, atribuyen esta disminución de la intensidad de la convergencia a la incorporación del rezago espacial pues las variables omitidas son controladas con diferentes interceptos (α_i) y la autocorrelación espacial es tratado con el rezago incorporado.

En términos de la elección de los modelos de panel espacial, se tienen al menos cuatro posibilidades (Elhorst, 2010):

- rezago espacial en la variable dependiente
- rezago espacial en las(s) variable(s) independientes
- término de error espacialmente correlacionado
- combinaciones de las tres anteriores

No sólo eso, el investigador debe elegir si su modelo contendrá efectos de heterogeneidad específica espacial y/o temporal, y de ser así si dichos efectos serán fijos o más bien aleatorios. El modelo de panel espacial que se presenta en esta sección se realizó a partir de Elhorst (2010) quien ofrece una serie de rutinas programadas en MATLAB para el trabajo de paneles de datos espaciales. La primera rutina evalúa la pertinencia del uso en un panel lineal de efectos comunes o fijos en el tiempo/espacio, así como una serie de pruebas para verificar si dichos modelos presentan efectos espaciales. La segunda rutina prueba los modelos de rezago y de error espacial, así como el modelo Durbin respecto a los anteriores y provee un marco de elección entre los efectos fijos o aleatorios.

Un modelo de rezago espacial puede ser escrito como:

$$y_{it} = \delta \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{ij} + \alpha + x_{it} \beta + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

donde:

y_{it} = variable dependiente en la unidad i en el periodo t

$\sum_{j=1}^N w_{ij} y_{ij}$ = efecto de interacción de la variable dependiente de la unidad i con las unidades vecinas j

δ = parámetro que mide la fuerza de la interacción entre las unidades i y sus vecinas j , donde $\delta \in \left(\frac{1}{r_{\min}}, 1 \right)$

donde r_{\min} equivale a la raíz característica real más negativa de la matriz de pesos espaciales, W , normalizada.

α = parámetro constante

x_{it} = vector de $1 \times k$ variables exógenas

β = vector de $k \times 1$ parámetros fijos pero desconocidos

ε = término de error iid $\sim (0, \sigma^2)$

μ_i = efecto espacial específico (que puede o no ser incluido en el modelo)

λ_t = efecto temporal específico (que puede o no ser incluido en el modelo)

Por otro lado, un modelo de error espacial adquiere la siguiente especificación:

$$\begin{aligned} y_{it} &= \alpha + x_{it}\beta + \mu_i + \lambda_t + \phi_{it}, \\ \phi_{it} &= \rho \sum_{j=1}^N w_{ij}\phi_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (3)$$

donde

ρ = coeficiente de correlación espacial

Este modelo se caracteriza porque se asume que el término de error de la unidad i está vinculado con los términos de error de las unidades vecinas, j .

El modelo de Durbin, que como se comentó es una generalización de los anteriores, se expresa como:

$$y_{it} = \delta \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{ij} + \alpha + x_{it}\beta + \sum_{j=1}^N w_{ij} x_{ij}\theta + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

donde

θ = vector de $k \times 1$ parámetros explicativos

La información que se utiliza para estimar la versión espacial del panel es la misma a la que se recurrió en la sección 3.2, baste señalar que la matriz de pesos espaciales que capta la vecindad entre las delegaciones y municipios de la ZMCM se corresponde con la utilizada en el ESDA, es decir, de tipo reina de primer orden. El Cuadro 3.10 presenta los resultados de la primera rutina, donde se estima un panel lineal y se realizan pruebas de correlación espacial sobre la base datos de tasas de crecimiento. Las columnas uno y dos (efectos comunes y efectos fijos espaciales) presentan exactamente la misma información que el Cuadro 3.4, la diferencia consiste en que el Cuadro 3.10 presenta los resultados de dos modelos adicionales: efectos fijos en el tiempo y una combinación de efectos temporales y espaciales.

CUADRO 3.10. MODELO DE CRECIMIENTO PARA LA ZMCM VARIABLES EN TASAS DE CRECIMIENTO, SIN EFECTOS DE INTERACCIÓN ESPACIAL.

Variable	<i>Efectos Comunes</i>		<i>Efectos fijos espaciales</i>		<i>Efectos fijos temporales</i>		<i>Efectos fijos temporales y espaciales</i>	
	Coef	valor p	Coef	valor p	Coef	valor p	Coef	valor p
a	4.23	0.07						
VAPC	-0.86	0.43	-9.17	0.07	-0.61	0.58	-3.84	0.48
WCW	-0.19	0.00	-0.23	0.00	-0.18	0.00	-0.22	0.00
EPG	-0.13	0.03	-0.17	0.00	-0.12	0.04	-0.17	0.00
PS	3.77	0.30	0.10	0.98	3.92	0.27	-1.23	0.81
Ot	0.12	0.29	0.36	0.01	0.12	0.26	0.38	0.00
Vk	0.17	0.05	0.36	0.00	0.18	0.04	0.37	0.00
Fi	0.01	0.95	-0.16	0.13	0.00	0.99	-0.18	0.08
PPT	-0.32	0.40	-0.72	0.38	-0.31	0.40	-0.62	0.44
PMN	0.18	0.34	0.11	0.60	0.17	0.34	0.15	0.47
PTR	-0.07	0.05	-0.04	0.23	-0.07	0.03	-0.05	0.14
PSL	0.05	0.41	0.07	0.22	0.06	0.34	0.09	0.12
PNP	-0.48	0.35	-0.95	0.08	-0.57	0.26	-0.96	0.07
PM	2.91	0.38	-0.36	0.94	1.52	0.65	-3.99	0.40
NGE	-3.09	0.36	0.21	0.96	-3.24	0.33	1.47	0.75
R ²		0.42		0.55		0.43		0.57
Prueba LM de rezago	0.05	0.83	0.01	0.94	0.12	0.73	0.00	0.98
Prueba LM de error	0.00	0.98	1.61	0.20	0.13	0.72	2.33	0.13
Robusta LM de rezago	0.05	0.83	3.67	0.06	0.00	0.95	3.76	0.05
Robusta LM de error	0.03	0.86	5.28	0.02	0.02	0.90	6.09	0.01

Fuente: elaboración propia

El modelo de efectos fijos temporales presenta poco poder explicativo de las variaciones en la tasa de crecimiento del valor agregado per cápita ($R^2=0.43$). Únicamente, la participación de los trabajadores administrativos ($WCW = -0.18$), el consumo relativo de energía eléctrica ($EPG = -0.12$) y la relación producto capital ($Vk=0.18$) son significativas al 5%.

En el modelo de efectos fijos temporales y espaciales (últimas columnas del Cuadro 3.8) las variables significativas al 5% son la participación de los trabajadores de cuello blanco (WCW= -0.22), el consumo eléctrico relativo (EPG=-0.17), la composición técnica (Ot=0.38) y la relación producto-capital (Vk=0.37), mientras que la productividad (Fi=-0.18) y la participación de los trabajadores en el sector servicios (PNP=-0.96) lo son al 10%, aunque el signo de Fi es contrario a lo esperado.

En la parte inferior del Cuadro 3.10 se presentan los resultados de las prueba LM de autocorrelación para los modelos de error o de rezago, la hipótesis nula a verificar es que no existe autocorrelación espacial. El modelo de efectos fijos sugiere la presencia de autocorrelación espacial a un nivel de significancia del 10% (probabilidad de la prueba LM de error= 0.08), al igual que el modelo de efectos fijos espaciales y temporales. Entonces, cuando se estima un modelo con efectos fijos espaciales o bien con efectos fijos temporales y espaciales, hay evidencia de autocorrelación espacial, que puede ser tratada mediante un modelo de error espacial.

CUADRO 3.11 MODELO DE CRECIMIENTO PARA LA ZMCM VARIABLES EN NIVELES, SIN EFECTOS DE INTERACCIÓN ESPACIAL.

Variable	<i>Efectos Comunes</i>		<i>Efectos fijos espaciales</i>		<i>Efectos fijos temporales</i>		<i>Efectos fijos temporales y espaciales</i>	
	Coef	valor p	Coef	valor p	Coef	valor p	Coef	valor p
a	-183.16	0.06						
VAPC	-0.75	0.66	-9.20	0.09	-0.78	0.64	-9.38	0.08
WCW	19.86	0.13	54.37	0.00	18.52	0.21	36.85	0.05
EPG	0.14	0.01	0.11	0.28	0.15	0.01	0.11	0.24
PS	-0.07	0.25	0.61	0.00	-0.07	0.26	0.53	0.01
Ot	0.16	0.02	0.31	0.00	0.16	0.02	0.26	0.01
Vk	-0.38	0.22	-2.19	0.00	-0.38	0.23	-2.11	0.00
Fi	-2.31	0.14	-3.76	0.02	-2.31	0.14	-3.80	0.02
PPT	-0.74	0.21	-2.83	0.00	-0.73	0.22	-2.70	0.00
PMN	-49.04	0.38	-714.50	0.38	-50.39	0.37	-232.69	0.79
PTR	172.15	0.07	222.98	0.03	171.70	0.07	218.67	0.03
PSL	216.26	0.04	139.90	0.20	215.63	0.04	170.42	0.12
PNP	-17.09	0.79	85.12	0.45	-17.30	0.79	106.63	0.34
PM	185.04	0.06	316.79	0.00	184.75	0.06	323.01	0.00
NGE	0.00	0.76	0.00	0.20	0.00	0.71	0.00	0.75
R2	0.29		0.57		0.29		0.57	
Prueba LM de rezago	0.84	0.36	1.25	0.26	0.81	0.37	1.01	0.32
Prueba LM de error	1.01	0.32	2.24	0.13	0.99	0.32	1.19	0.28
Robusta LM de rezago	0.01	0.92	0.02	0.88	0.01	0.91	0.05	0.82
Robusta LM de error	0.18	0.67	1.02	0.31	0.19	0.66	0.23	0.63

Fuente: elaboración propia

El Cuadro 3.11 muestra las estimaciones pero ahora con las variables en niveles: hay evidencia de autocorrelación espacial pues en ninguna de las pruebas LM es posible rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación espacial.

Hasta aquí se ha visto que hay indicios de la existencia de autocorrelación espacial en el proceso de crecimiento económico en la ZMCM al menos en el modelo que usa tasas de crecimiento, además la heterogeneidad entre las unidades estudiadas se hace patente por la redundancia del modelo de efectos comunes o *pool* como se apuntó en los resultados del panel lineal en la sección 3.2. Cabe entonces ahora preguntarse qué clase exactamente de modelo capta mejor los elementos recién descritos, hay que probar entre un modelo de rezago espacial con efectos fijos o aleatorios, por un lado, y entre un modelo de error espacial con efectos fijos o aleatorios, por otro.

Los resultados de la segunda rutina responden a las preguntas anteriores y son presentados en el Cuadro 3.12 para el caso de las variables en tasas de crecimiento y en el 3.13 para las variables en niveles. La primera parte de los cuadros muestra los resultados de la estimación del modelo de rezago espacial con efectos fijos y aleatorios, mientras que la segunda resume los resultados del modelo de error espacial, igualmente con efectos fijos y aleatorios. Se presenta un parámetro denominado θ (teta), que permite averiguar si un modelo Durbin puede ser reducido a un modelo de rezago espacial, o bien a uno de error espacial, mediante las siguientes pruebas de hipótesis (Elhorst, 2010): i. $H_0: \theta = 0$, si se rechaza con un valor $p = \alpha$, el modelo Durbin puede ser reducido a uno de rezago espacial; ii. $H_0: \theta + \delta\beta$, de manera recíproca, si se rechaza H_0 el modelo Durbin puede ser reducido a uno de error espacial. Si ambas hipótesis se rechazan, la mejor especificación es un modelo Durbin. En la parte inferior de los cuadros se presentan las pruebas LR y de Hausman, la primera permite decidir si la estimación entre un modelo de efectos comunes y uno de efectos aleatorios explica mejor la dinámica de los datos y la segunda contrasta si un modelo de efectos fijos se ajusta mejor a los datos respecto de uno de efectos aleatorios. Las pruebas de hipótesis son entonces, para el *test* LR, H_0 : existen efectos comunes, H_a : existen efectos fijos; para el Hausman *test*, H_0 : existen efectos aleatorios, H_a : no existen efectos aleatorios.

Al agregar el rezago espacial, según puede apreciarse en el Cuadro 3.12, hay evidencia de convergencia en el modelo de rezago espacial con efectos fijos ($VAPC = -9.04$) con un nivel de confianza del 10%. La participación de los trabajadores de cuello blanco ($WCW = -0.23$), el consumo eléctrico relativo ($EPG = -0.17$), la composición técnica ($Ot = 0.36$), la relación producto a capital ($Vk = 0.36$) son todos significativos al 5%, mientras que la participación de los trabajadores no productivos ($PNP = -0.95$) lo es al 10% de confianza; sin embargo, el rezago espacial no contribuye a explicar la dinámica de crecimiento económico en la zona metropolitana estudiada ($W*VAPC = 0.01$ con un valor p de 0.94). En el modelo de efectos aleatorios que contiene el rezago espacial, no hay evidencia de convergencia entre los municipios y delegaciones de la ZMCM. La participación de los trabajadores de cuello blanco ($WCW = -0.23$), el consumo eléctrico relativo ($EPG = -0.17$), el coeficiente producto a capital ($Vk = 0.17$) y la participación de los trabajadores en el sector de la transformación ($PTR = -0.07$) permiten explicar la dinámica del ingreso per cápita del a ZMCM con un nivel de confianza del 5%. La prueba LR (91.47 y valor $p = 0.11$) indica que el modelo de efectos comunes es consistente respecto al de efectos fijos, por lo que la prueba entre efectos

fijos y aleatorios se hace redundante. El valor de θ indica que es posible reducir el modelo Durbin a uno que sólo contenga el rezago espacial pero esta variable ($W*VAPC$) no es significativa.

CUADRO 3.12 MODELO DE CRECIMIENTO CON REZAGO ESPACIAL Y ERROR ESPACIAL PARA LA ZMCM, EFECTOS FIJOS Y EFECTOS ALEATORIOS, VARIABLES EN TASAS DE CRECIMIENTO.

Variable	Rezago espacial				Error espacial			
	<i>Efectos fijos espaciales</i>		<i>Efectos aleatorios espaciales y variable dependiente rezagada</i>		<i>Efectos fijos espaciales y error autocorrelacionado</i>		<i>Efectos aleatorios espaciales y error autocorrelacionado</i>	
	coef	valor p	coef	valor p	coef	valor p	coef	valor p
a	-	-	4.24	0.05	-	-	3.69	0.08
VAPC	-9.04	0.06	-0.87	0.40	-13.40	0.00	-0.56	0.57
WCW	-0.23	0.00	-0.19	0.00	-0.23	0.00	-0.19	0.00
EPG	-0.17	0.00	-0.13	0.03	-0.12	0.02	-0.14	0.02
PS	0.11	0.98	3.76	0.27	-0.58	0.90	3.04	0.34
Ot	0.36	0.00	0.12	0.26	0.39	0.00	0.13	0.19
Vk	0.36	0.00	0.17	0.03	0.37	0.00	0.18	0.03
Fi	-0.16	0.11	0.01	0.94	-0.16	0.10	0.01	0.87
PPT	-0.72	0.36	-0.32	0.37	-0.94	0.22	-0.17	0.65
PMN	0.11	0.58	0.18	0.31	0.18	0.36	0.26	0.11
PTR	-0.04	0.20	-0.07	0.03	-0.04	0.21	-0.06	0.08
PSL	0.07	0.20	0.05	0.38	0.05	0.29	0.06	0.29
PNP	-0.95	0.07	-0.48	0.32	-1.09	0.03	-0.39	0.40
PM	-0.36	0.93	2.91	0.35	-0.96	0.82	2.24	0.44
NGE	0.20	0.96	-3.09	0.33	0.80	0.86	-2.40	0.41
W*VAPC	0.01	0.94	-0.01	0.93	-	-	-	-
d(aut. spat.)	-	-	-	-	-0.24	0.05	0.00	0.99
θ (teta)	-	-	1.00	0.00	-	-	0.00	1.00
R ² ajustada	0.55		0.42		0.54		0.45	
LogL	-553.50		-553.50		-508.24		-549.55	
Prueba LR	91.47	0.11	-	-	94.18	0.08	-	-
Prueba de Hausman	-	-	-26.38	0.03	-	-	-56.30	0.00

Fuente: elaboración propia

En las columnas de la derecha del Cuadro 3.12 se observan los resultados del modelo de incluye los efectos espaciales mediante el término de error. Nuevamente, el modelo de efectos fijos muestra cierta evidencia de convergencia ($VAPC = -13.40$) con un nivel de confianza del 1%. La participación de los trabajadores de cuello blanco ($WCW = -0.23$), el consumo eléctrico relativo ($EPG = -0.12$), la composición técnica del capital ($Ot = 0.39$), la relación producto-capital ($Vk = 0.37$), la productividad ($Fi = -0.16$) y la participación de los trabajadores en el sector servicios ($PNP = -1.09$) son significativas a un nivel de

confianza del 5% (excepto la productividad que lo es al 10%). El coeficiente de asociación espacial es negativo ($\delta=-0.24$) y significativo al 5%.

En el modelo de error espacial con efectos aleatorios la participación de los trabajadores administrativos (WCW=-0.19), el consumo eléctrico relativo (EPG=-0.14) y la relación producto-capital (Vk=0.18) permiten explicar los cambios en el nivel de ingreso per cápita de la ZMCM con un nivel de confianza del 5%, mientras que la participación de los trabajadores del sector de la transformación (PTR=-0.06) lo hace sólo con un 10% de confianza. Sin embargo en este último modelo, el coeficiente de autocorrelación espacial es muy pequeño y no resulta significativo. Las pruebas LR y de Hausman indican que el modelo de efectos fijos describe mejor los datos usados.

CUADRO 3.13 MODELO DE CRECIMIENTO CON REZAGO ESPACIAL Y ERROR ESPACIAL PARA LA ZMCM, EFECTOS FIJOS Y EFECTOS ALEATORIOS, VARIABLES EN NIVELES.

Variable	Rezago espacial				Error espacial			
	<i>Efectos fijos espaciales</i>		<i>Efectos aleatorios espaciales y variable dependiente rezagada</i>		<i>Efectos fijos espaciales y error autocorrelacionado</i>		<i>Efectos aleatorios espaciales y error autocorrelacionado</i>	
	coef	valor p	coef	valor p	coef	valor p	coef	valor p
a	-	-	-234.71	0.01	-	-	-243.33	0.01
VAPC	-9.94	0.06	-1.23	0.46	-9.78	0.06	-0.56	0.72
WCW	44.72	0.01	27.25	0.03	38.79	0.01	16.89	0.17
EPG	0.22	0.02	0.15	0.00	0.24	0.01	0.16	0.00
PS	0.56	0.01	-0.06	0.42	0.55	0.01	-0.08	0.27
Ot	-1.35	0.00	-0.12	0.64	-1.40	0.00	-0.25	0.34
Vk	-5.90	0.00	-3.04	0.04	-6.22	0.00	-3.44	0.03
Fi	-1.92	0.00	-0.55	0.33	-1.83	0.00	-0.23	0.70
PPT	-1140.11	0.15	-57.71	0.29	-935.88	0.23	-27.59	0.65
PMN	257.15	0.01	224.00	0.01	260.11	0.01	236.44	0.01
PTR	192.63	0.07	266.98	0.01	192.94	0.06	293.81	0.00
PSL	125.09	0.29	-20.14	0.75	126.98	0.29	-19.77	0.76
PNP	366.16	0.00	240.38	0.01	365.91	0.00	248.93	0.00
PM	0.00	0.05	0.00	0.85	0.00	0.04	0.00	0.57
NGE	0.00	0.82	0.00	0.71	0.00	0.71	0.00	0.57
W*VAPC	0.08	0.41	0.06	0.55	-	-	-	-
d(aut. spat.)	-	-	-	-	0.21	0.05	0.15	0.18
θ (teta)	-	-	1.00	0.00	-	-	0.00	1.00
R ² ajustada	0.53		0.27		0.53		0.26	
LogL	-512.03		-571.50		-511.23		-571.46	
Prueba LR	125.47	0.00	-	-	127.06	0.00	-	-
Prueba de Hausman	-	-	-76.19	0.00	-	-	-88.77	0.00

Fuente: elaboración propia

El Cuadro 3.13 muestra los mismos datos que el anterior pero ahora de las variables en niveles. En el modelo de efectos fijos y en el de efectos aleatorios, el rezago espacial no resulta significativo. En el modelo que capta la interacción espacial mediante el término de error, éste sólo resulta significativo en el de efectos fijos al 5% de confianza y con coeficiente con un valor de 0.21. Las pruebas LR, de Hausman y los valores de θ es preferible usar un modelo de error espacial con efectos fijos, pues los coeficientes en el modelo de rezago no son significativos.

Entonces, para sintetizar lo referente a los modelos que incluyen efectos espaciales, al agregar el rezago espacial al modelo de tasas de crecimiento y efectos fijos hay evidencia de convergencia, si bien el rezago no es útil para explicar la dinámica de crecimiento. En el caso del modelo con efectos aleatorios con variables en tasas de crecimiento, no hay evidencia de convergencia. El modelo de error espacial con efectos fijos muestra indicios de convergencia y una correlación espacial negativa, y es este modelo el que mejor describe la dinámica de los datos utilizados. Con datos en niveles, el error espacial con efectos fijos es el mejor modelo para describir la dinámica de los datos.

3.5 Conclusiones

A lo largo de esta tesis de investigación se ha mostrado evidencia de que en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México se han conjugado dos fenómenos que son propios de las sociedades capitalistas: el crecimiento económico y esquemas de polaridad y desigualdad. Desde un nivel teórico se apuntó que el crecimiento económico está acompañado de la generación de desigualdad en la distribución del ingreso. Se dijo que ese fenómeno no ocurre en lo abstracto sino que ciertos grupos sociales son los que afrontan esta situación. Estos grupos están asentados en territorios específicos en los que se expresa de manera concreta esta dualidad crecimiento-desigualdad, es decir, la heterogeneidad está presente a toda escala de análisis, en menor o mayor medida. Con esto en mente, se procedió a revisar (aunque no de manera conjunta) la dinámica de desigualdad y crecimiento económico en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Mediante la estimación de diversos índices, se mostró que la desigualdad ha crecido al interior de los municipios y delegaciones que integran la ZMCM, además tal fenómeno corre paralelo al incremento de la polarización. Mediante un análisis de transición dinámica, se mostró que dicho proceso de polarización se caracteriza por la formación de cuatro subgrupos o clubes de convergencia.

Todos los índices usados muestran que la desigualdad en la ZMCM ha crecido al final del periodo considerado. En el periodo que va de 1989 a 2010 es posible apreciar al menos tres tendencias diferentes en el comportamiento de los índices: 1989 a 1995 en el que la desigualdad muestra un comportamiento presumiblemente al alza, un segundo periodo de 1995 a 2006 en el que la desigualdad sigue aumentando pero a un ritmo menor y un tercer periodo entre 2006 y 2009 donde la desigualdad aumenta con rapidez.

Se observa un aumento de la polaridad si se construyen dos grupos, al final del periodo la polarización creció entre el 20 y 28%. Se observan igualmente tres subperiodos, 1989-1995 en el que el aumento de la polaridad no es claro, entre 1995-2006 aumenta claramente y 2006-2010 crece rápidamente.

El análisis de la forma de la distribución arrojó que la mayoría de los municipios y delegaciones exhiben un ingreso per cápita inferior a la media del conjunto, además la diferencia en el nivel de ingreso es hasta de 10 veces el promedio de la zona metropolitana. Se incrementó el número de municipios y delegaciones que poseen ingresos per cápita por debajo del promedio. Se evidenció un patrón de divergencia en los ingresos medios y altos, asimismo se mostró una fuerte persistencia en los niveles de ingreso bajo, mientras que no se encontró evidencia de ningún tipo de convergencia global entre los municipios y delegaciones de la ZMCM, pero sí de un proceso de convergencia local o de clubes.

En el modelo de panel lineal con tasas se concluye que la mejor estimación la brinda el modelo de efectos fijos, mientras que en el modelo con variables en niveles el mejor modelo es el de efectos comunes. Las variables que demostraron poder explicativo en todos los modelos lineales fueron la participación del personal administrativo (WCW), el consumo de energía eléctrica relativo (EPG), el tamaño de planta (PS), la composición técnica (Ot) y la relación producto a capital (Vk) las que presentaron los mismos signos. De los modelos con tasas depurados, el modelo de efectos fijos es el mejor. En cuanto al modelo de variables en niveles, el mejor es el *pool*.

La asociación entre el crecimiento del valor agregado per cápita entre las unidades territoriales de la ZMCM es más intensa entre 1998 y 2003, y comienza perder intensidad entre 2003 y 2008. Al considerar al valor agregado en niveles, las agrupaciones o *clusters* de municipios y delegaciones resultan más evidentes.

Al agregar el rezago espacial, hay evidencia de convergencia en el modelo de rezago espacial con efectos fijos, sin embargo, el rezago espacial no contribuye a explicar la dinámica de crecimiento económico en la zona metropolitana estudiada.

En el modelo de efectos aleatorios que contiene el rezago espacial, no hay evidencia de convergencia entre los municipios y delegaciones de la ZMCM. En el de error espacial, el modelo de efectos fijos muestra cierta evidencia de convergencia. El coeficiente de asociación espacial es negativo, el modelo de efectos fijos describe mejor los datos usados. En el modelo que capta la interacción espacial mediante el término de error, resulta preferible usar un modelo con efectos fijos.

La heterogeneidad en los ritmos de crecimiento y en la dinámica de la distribución del ingreso es pues una característica de la ZMCM, como en estas líneas se ha intentado argumentar. En este sentido hay elementos para afirmar que la hipótesis planteada en la introducción se ha validado, al menos parcialmente, en particular en lo referente al incremento de la polarización y la desigualdad. Respecto a la asociación espacial entre las variables que se postularon como determinantes del crecimiento, si bien a un nivel exploratorio se pudo hallar correlación, el análisis confirmatorio no es contundente en este sentido.

Es posible ampliar esta investigación teniendo en cuenta elementos que deliberadamente se han dejado de lado y que podrían contribuir a mejor entender esta dualidad crecimiento-desigualdad. Por un lado, habría que incorporar la interacción existente entre la zona estudiada con otras regiones del país y con el resto del mundo. Las interacciones no sólo deben ser captadas mediante la vecindad geográfica de las unidades administrativas, sino teniendo en cuenta los vínculos materiales realmente existentes entre las unidades de producción ubicadas en territorios diferentes y que se expresan en las cadenas productivas. Sin duda, hay factores extraeconómicos que influyen sobre el crecimiento del producto por habitante, pero ninguno de estos fue tomado en cuenta en este estudio por lo que su inclusión será vital para entender a cabalidad este proceso.

Por otro lado, el análisis de desigualdad del ingreso puede ser mejorado si se toma en cuenta ya no sólo medidas de ingreso “personal” de las delegaciones y municipios de la zona metropolitana sino efectivamente a grupos poblacionales concretos, tal vez clasificados por estratos de ingreso o bien por su posición en la estructura económica.

BIBLIOGRAFÍA

Abdelkrim, A. y J.Y. Duclos, (2007), *DASP: Distributive Analysis Stata Package*, PEP, World Bank, UNDP and Université Laval.

Asuad, N. (2006) *Un ensayo teórico y metodológico sobre el proceso de concentración económica y espacial y su evidencia empírica en la región económica megalopolitana 1976-2003 y sus antecedentes*. Tesis Doctoral, Borrador preliminar, FE-UNAM.

Arbia, G., R. Basile y G. Piras (2005) “Using Spatial Panel Data in Modelling Regional Growth and Convergence”, Istituto Di Studi E Analisi Economica, Working paper n. 55.

Banco Mundial, 2008. *Informe sobre el desarrollo mundial: una nueva geografía económica*. Panorama general.

Basile, R. (2007) *Intra-distribution dynamics of regional per-capita income in Europe: evidence from alternative conditional density estimators*, Istituto Di Studi E Analisi Economica, Working paper n. 75. Disponible en: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=931106] Consultado el 6 de Junio de 2012.

Borrayo, R. y J. M. Castañeda (2011) “Análisis de dinámica dinámica: Un enfoque no paramétrico aplicado a la región centro de México (1988-2003) En *Problemas del Desarrollo*, 167 (42), octubre-diciembre.

Brakman, S., H. Garretsen y C. Marrewijk (2009) *The new introduction to geogafical econmics*, Cambridge University Press, Cambridge.

Capello, R. (2007) *Regional Economics*, Routledge, Londres.

Capello, R. (2009) “Space, growth and development”, en *Handbook of regional growth an developmente theories*, Roberta Capello y Peter Nijkamp (edits.), pp. 33-52; Chaltenham, Reino Unido.

Carrillo, M. (2001) “La teoría neoclásica de la convergencia y la realidad del desarrollo regional en México”, *Problemas del Desarrollo*, vol. 32, núm. 127, México, IIEc-UNAM, octubre-diciembre.

Chávez, A. M. y J. Guadarrama, (2004): “La región central de México en transición: tendencias económicas y migratorias al final del milenio”, en: Adrián Guillermo Aguilar (coord.), *Procesos metropolitanos y grandes ciudades*, H. Cámara de Diputados LIX Legislatura, México, pp. 147-187.

CONAPO (2005) Delimitación de las zonas metropolitanas de México. Secretaría de Desarrollo Social, Consejo Nacional de Población, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Connolly, P. (1993) “La reestructuración económica y la ciudad de México”, en René Coulomb, y Emilio Duhau (comps.). *Dinámica urbana y procesos sociopolíticos, lecturas de actualización sobre la ciudad de México*, CENVI-UAM Azcapotzalco, México, pp. 45-70.

Common, M. y Stagl, S. (2005) *Ecological Economics. An Introduction*, Cambridge University Press, New York.

Costanza, R., Wainger, L., Folke, C. y Maler, K.-G. (1993) “Modeling Complex Ecological Economic Systems”, *BioScience*, Vol. 43, No. 8. (Sep.), pp. 545-555.

Coraggio, J.L. (1994) *Territorios en transición. Crítica a la planificación regional en América Latina*, UAEM, Toluca.

Davies J.B. y A.F. Shorrocks (1989), “Optimal grouping of income and wealth data”, en *Journal of Econometrics*, 42, 97–108. Citado por Ezcurra, R. y Rodríguez-Pose, A. (2009)

De la Fuente, 2008. *Los mecanismos de cohesión territorial en España: un análisis y algunas propuestas*. Documento de trabajo 62/2005. En: < <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1299518>>

Elhorst, J.P. (2010) “Matlab software por spatial panes!”, trabajo presentado en el *IVth World Conference of Spatial Econometrics Association*, Chicago.

Engels, F. (2004) “En los funerales de Karl Marx”, en *Marx y su concepto del hombre*, E. Fromm, FCE, México.

Ezcurra, R. y Rodríguez-Pose, A. (2009) *Measuring the regional divide* en *Handbook of regional growth and development theories*, Roberta Capello y Peter Nijkamp (Edits.), Edward Elgar Publishing.

Fingleton, B. y E. López-Bazo (2006) “Empirical growth models with spatial effects”. *Papers in Regional Science*, Volume 85, Issue 2, pp. 177–198, Junio.

Fuentes, N. A. (2003), “Crecimiento económico y desigualdades regionales en México: el impacto de la infraestructura”, *Región y Sociedad*, mayo-agosto, año/vol. XV, número 027 Colegio de Sonora, Sonora, México pp. 81-106.

Hernández Laos, E. (1985) “La productividad y el desarrollo industrial en México”, FCE, México. Citado por P. Connolly (1993). *La reestructuración económica y la ciudad de México*, en René Coulomb y Emilio Duhau (comps.). *Dinámica urbana y procesos sociopolíticos, lecturas de actualización sobre la ciudad de México*, CENVI-UAM Azcapotzalco, México, pp. 45-70.

Hyndman, R.J. (1996a) “Computing and Graphing Highest Density Regions” *The American Statistician* 50: pp. 120-126. Citado por R, Basile (2007)

Hyndman, R.J., Bashtannyk, D.M. and Grunwald, G.K. (1996b) “Estimating and visualizing conditional densities” *Journal of Computational and Graphical Statistics* 5: pp. 315-336. Citado por R, Basile (2007)

Klein, A. y N. Crafts (2009) *Making Sense of the Manufacturing Belt Determinants of U.S. Industrial Location, 1880-1920*. Centre for Competitive Advantage in the Global Economy, Department of Economics, The University of Warwick, Working Paper Series No.4.

LeSage, J.P y M.M. Fischer (2009) “Spatial Growth Regressions: Model Specification, Estimation and Interpretation” *Spatial Economic Analysis*, 3:3, 275-304.

Lira, I. S. (2010) “El lugar importa: Desarrollo regional en América Latina” en *Desarrollo Regional en América Latina: el lugar importa*. Memoria del Seminario Internacional, realizado en Santiago los días 19, 20 y 21 de octubre de 2010, por el Área de Gestión Local y Regional Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES).

Maier, G. y Trippel, M. (2009) “Location/allocation of regional growth” en *Handbook of regional growth and development theories*, Roberta Capello y Peter Nijkamp (edits.), pp. 53-65; Chaltenham, Reino Unido.

Martínez, J. y Schlüpmann, K. (1991) *La ecología y la economía*, FCE, México.

Mendoza, E. y M. Martínez, (1999) “Un modelo de externalidades para el crecimiento manufacturero regional”, *EEco*, 14, 2, Universidad Autónoma de Coahuila.

Moreno Pérez, O. E. (2008) *Desarrollo económico y urbanización en el oriente de la zona metropolitana de la ciudad de México, 1980-2010*, Miguel Ángel Porrúa (Edit.), México.

Nakamura, R. y C. J. M. Paul (2009) “Measuring agglomeration”, en *Handbook of regional growth and development theories*, Roberta Capello y Peter Nijkamp (Edits.), Edward Elgar Publishing.

OCDE, 2012. *Promoviendo el crecimiento en todas las regiones*, OECD Publishing.
<<http://dx.doi.org/10.1787/9789264176362-es>>

Pasinetti, L. (s/f) “Crítica de la teoría neoclásica, del crecimiento y la distribución”, en línea, consultado el 7 de agosto de 2012. Disponible en:
<<http://www.elgermen.com.ar/wordpress/wp-content/uploads/Passinetti-Criticadelateorianeoclasica.pdf>>

Pérez Campuzano, E. (2006) “Reestructuración urbano regional y nuevos derroteros de la migración en la región centro de México. El caso de la ZMCM”. *Estudios Demográficos y Urbanos*, mayo-agosto, año/vol. 21, número 002, El Colegio de México, A.C., Distrito Federal.

Quah, D. (1992) *International Patterns of Growth: II. Persistence, Path Dependence, and Sustained Take-Off in Growth Transition*. Disponible en:
[<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.34.9943&rep=rep1&type=pdf>] Consultado el 29 de enero de 2012.

_____ (1993) *Empirical Cross-Section Dynamics in Economic Growth*. LSE Working Paper. Disponible en: [https://econ.lse.ac.uk/staff/dquah/p/dp-93ecsd.pdf]. Consultado el 07 de marzo de 2012.

_____ (1995) *Regional Convergence Clusters across Europe*. Centre for economic performance. Discussion paper no. 274. Disponible en [http://eprints.lse.ac.uk/2188/1/Regional_Convergence_Clusters_Across_Europe.pdf], Consultado el 7 de marzo de 2012.

_____ (1996) *Twin Peaks: Growth and Convergence in Models of Distribution Dynamics*. Centre for economic performance Discussion paper no. 280. Disponible en [http://eprints.lse.ac.uk/2278/1/Twin_Peaks_Growth_and_Convergence_in_Models_of_Distribution_Dynamics.pdf]. Consultado el 7 de marzo de 2012

_____ (1997) *Empirics for Economic Growth and Convergence* Centre for economic performance. Discussion paper no. 253, July. Disponible en: [http://eprints.lse.ac.uk/2136/1/Empirics_for_Economic_Growth_and_Convergence.pdf] Consultado el 07 de marzo de 2012.

_____ (1998) *Ideas determining convergence clubs*. LSE Working Paper. Disponible en: [http://econ.lse.ac.uk/staff/dquah/p/9806ccb.pdf]. Consultado el 29 de enero de 2012.

Rosende, F. (2000) "Teoría de Crecimiento Económico: Un debate inconcluso". En *Estudios de Economía*. En línea, fecha de consulta: 7 de agosto de 2012. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=22127105>

Sánchez, I. (2009) "Teorías del crecimiento económico y divergencia regional en México", en *Entelequia*, n° 9, primavera. En línea, fecha de consulta: 7 de agosto de 2012. Disponible en: < http://www.eumed.net/entelequia/pdf/2009/e09a07.pdf>

Unikel, L. y Necochea, A. (1970) *Jerarquía y sistema de ciudades en México*. En línea, fecha de consulta: septiembre 23, 2012. Disponible en: <http://codex.colmex.mx:8991/exlibris/aleph/a18_1/apache_media/9FL7T4J9NC4GJVP85NSSBXQ2RQSEEK.pdf>

Unikel, L., C. Ruíz y G. Garza (1976) "El desarrollo urbano de México: diagnóstico e implicaciones futuras", CEED, El Colegio de México, México. Citado por P. Connolly (1993). "La reestructuración económica y la ciudad de México", en René Coulomb y Emilio Duhau (comps.). *Dinámica urbana y procesos sociopolíticos, lecturas de actualización sobre la ciudad de México*, CENVI-UAM Azcapotzalco, México, pp. 45-70.

Valdivia, M. (2008) “Desigualdad regional en el centro de México. Una exploración espacial de la productividad en el nivel municipal durante el período 1988-2003”, *Investigaciones Regionales*, No. 13; pp. 5-34.

Valenzuela, J. (2005) *Producto, excedente y crecimiento. El Sistema de Fuerzas Productivas*, Trillas-UAM

Varian R. H. (2006). *Microeconomía intermedia. Un enfoque actual*. Séptima edición, Antoni Bosch.

Vergara, R., J. Mejía, y A. Martínez “Crecimiento económico y convergencia regional en el Estado de México”, *Paradigma Económico*, Año 2, número 1, enero-julio, pp. 53-88.

Villaverde, J y B. Sánchez-Robles (2001) *Convergence or Twin Peaks: The Spanish Case*, Departamento de Economía, Universidad de Cantabria WP No. 2-01. Disponible en:
[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=295782]. Consultado el 12 de febrero de 2012.

ANEXO

CONSTRUCCIÓN DE LA BASE DE DATOS PARA LOS MODELO DE PANEL.

Aquí se describen las variables utilizadas por Klein y Crafts (2009) y sus adaptaciones para el caso de la economía mexicana, así como las propuestas desde la economía clásica (Valenzuela, 2005) para explicar la dinámica de crecimiento económico en la ZMCM. El nivel de desagregación es municipal/delegacional, con información de los Censos económicos 1998, 2004 y 2008. Además de los Censos y Conteo de población y vivienda.

Variable dependiente (TCVA)

La variable es la tasa de crecimiento del valor agregado censal bruto per cápita a precios de 2003.

Variables independientes correspondientes al sector industrial (subsectores 21-23, y 31-33)

1. Participación de trabajadores de “cuello blanco”: es la participación del personal administrativo en el total de personas empleadas (WCW)

Los censos económicos de 2004 y 2009 existe la variable Empleados administrativos, contables y de dirección que según el glosario de los censos económicos de 2009 “son las personas que laboraron para la unidad económica recibiendo un pago de manera regular por desempeñar trabajos de oficina, administración, contabilidad, actividades auxiliares y complementarias, así como labores ejecutivas, de planeación, organización, dirección y control”. En el censo de 1999 la variable tiene el nombre de Empleados administrativos y de control que aquí consideramos se corresponde a la definición de 2004 y 2009.

En los censos de 2004 y 2009 se toma la variable Personal ocupado total que se define como “personal contratado directamente por la razón social como al personal ajeno suministrado por otra razón social, que trabajó para la unidad económica, sujeto a su dirección y control, y que cubrió como mínimo una tercera parte de la jornada laboral de la misma. Puede ser personal de planta o eventual, sean o no remunerados”

Así pues, la construcción de la variable en cuestión estaría dada por la participación de los Empleados administrativos, contables y de dirección de los subsectores 21-23 y 31-33 respecto del Personal ocupado total.

2. Caballos de vapor por cada \$1,000 de producto bruto (EPG)

Se recurre para el caso mexicano al Consumo de energía eléctrica que según los censos económicos es “el valor a costo de adquisición que el establecimiento pagó por la utilización de la energía eléctrica”. Por producto bruto se toma la Producción bruta total definida como “el valor de todos los bienes y servicios producidos o comercializados por la unidad económica como resultado del ejercicio de sus actividades,

comprendiendo el valor de los productos elaborados; el margen bruto de comercialización; las obras ejecutadas; los ingresos por la prestación de servicios, así como el alquiler de maquinaria y equipo, y otros bienes muebles e inmuebles; el valor de los activos fijos producidos para uso propio, entre otros. Incluye: la variación de existencias de productos en proceso. Es decir, los bienes y servicios se valoran a precios productor”

La variable es el cociente entre Consumo de energía eléctrica y Producción bruta total multiplicado por mil, de los subsectores 21-23 y 31-33

3. Tamaño de la planta: es el número promedio de trabajadores remunerados por establecimiento (PS)

Se toma Personal remunerado dependiente de la razón social que “es el personal, de planta o eventual, contratado directamente por la razón social, que trabajó para la unidad económica, sujeto a su dirección y control, cubriendo como mínimo una tercera parte de la jornada laboral de la misma y que recibió un pago por el desempeño de sus actividades”. Por establecimiento se tiene al número de Unidades económicas

La variable es el cociente de Personal remunerado dependiente de la razón social dividido entre el total de Unidades económicas.

4. Composición técnica del capital (Ot)

Debe ser entendida sólo como aproximación al concepto usado en economía política, en cuyo contexto es el cociente del volumen de acervos de medios de trabajo y la población ocupada productiva. Aquí se ha considerado a los activos fijos netos como acervos de medios de trabajo, por un lado, y la población ocupada productiva a los trabajadores directos u obreros ocupados en los subsectores 21-23 y 31-33.

La variable es el cociente de activos fijos netos entre personal operativo ocupado.

5. Relación producto capital (V_k)

El nombre indica el contenido de la variable, no es más que el cociente producto de dividir la cantidad de bienes producidos respecto del monto de capital fijo que lo generó. Por producto se entiende aquí al Valor agregado censal bruto, mientras que el capital se corresponde con los activos fijos netos.

6. Productividad (Fi)

En el desarrollo del trabajo de investigación se mencionó que el valor agregado censal bruto dividido entre el personal ocupado total podía ser entendido como una medida de productividad, sin embargo, aquí se realiza un ajuste en el denominador y en lugar de considerar al total del personal ocupado, únicamente se toma en cuenta a los trabajadores directos y obreros.

La variable es entonces el valor agregado censal bruto dividido entre el número de obreros o trabajadores directos.

Otras variables consideradas

1. Participación en la población total (PTT)

Se toma la población total de los censos y conteos de población y vivienda y se divide respecto al total de la región (población del municipio i respecto de la población total de la ZMCM)

2. Participación de la población ocupada en actividades manufactureras (PPM)

Se considerará el Personal ocupado del conjunto de Sectores 31-33 del municipio/delegación i dividido entre el personal ocupado total del mismo municipio i .

4. Participación de la fuerza laboral en el sector de la “transformación” (PTR)

Es el Personal ocupado de los sectores 21, 22 y 23 del municipio/delegación i dividido respecto al personal ocupado total de dicho municipio/delegación

5. Participación de la fuerza de trabajo capacitada o “skilled labor” (PSL)

Es la participación del Personal ocupado del sector 54, “Servicios profesionales, científicos y técnicos” en el personal ocupado total

6. Potencial de mercado (PM)

La estimación del potencial de mercado se hace de acuerdo con la siguiente fórmula (Hanson, 2001)

$$MP_j = \sum_{k \in K} \frac{Y_k}{d_{jk}}$$

Donde:

MP_j = es el potencial de mercado de la unidad espacial j

Y_k = ingreso en la unidad espacial k , valor agregado censal bruto a precios corrientes

d_{jk} = medida de distancia entre las unidades j y k , es la distancia euclidiana entre los centroides de los municipios de las ZMCM calculados en GeoDa con una matriz de distancias máximas.

7. Potencial de mercado por tamaño de establecimiento (NGE)

Es una variable de interacción que busca recoger una de las fuerzas que dentro del marco analítico de la Nueva Geografía Económica es usada para explicar la concentración de la actividad económica. Es el producto de las variables PM y PS.

9. Participación de los trabajadores ocupados en el sector servicios (PNP)

Es el cociente de dividir a los trabajadores ocupados en los sectores 43-81 del municipio i entre el personal ocupado total de dicho municipio.

Las variables WCW, EPG, PS, Ov, Ot, Vk, Fi se refieren únicamente a la información de los sectores 21-23 y 31-33 de la clasificación SCIAN, que es la usada por INEGI en los Censos Económicos.