

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ARQUITECTURA



**DISPARIDADES REGIONALES DEMOGRÁFICAS EN MÉXICO, 1980-
2005: UNA APROXIMACIÓN ECONÓMICO-ESPACIAL A LA
DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE LA POBLACIÓN MUNICIPAL.**

Por

JORGE VLADIMIR CASTAÑEDA OCHOA

**Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRÍA EN CIENCIAS para la Planificación
De Asentamientos Humanos**

A g o s t o, 2010

**DISPARIDADES REGIONALES DEMOGRÁFICAS EN MÉXICO, 1980-
2005: UNA APROXIMACIÓN ECONOMETRICO-ESPACIAL A LA
DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE LA POBLACIÓN MUNICIPAL.**

Aprobación de la Tesis:

Dr. Jesús Treviño Cantú (Asesor)

Subdirector de Estudios de Posgrado

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Dr. Jesús Treviño Cantú Asesor de mi tesis y al Dr. Eduardo Sousa González, sin cuya guía el proyecto no hubiera llegado a feliz término. A mis Padres y Lourdes Zambrano Orozco, sin cuya ayuda el proceso no hubiera sido posible.

IN MEMORIAM

LEV DAVIDOVICH BRØNSTEIN

1879-1940

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo	Página
1. NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL PROBLEMA	1
1.1 Introducción	1
1.1.1 Propuesta de Investigación	3
1.1.2 Límites de los Datos y Rutinas de Cómputo	4
1.1.3 Estructura de la Investigación	5
1.2 Antecedentes	8
1.2.1 Límites Físico-Espaciales	12
1.3 Planteamiento del Problema	20
1.3.1 Preguntas de Investigación	20
1.3.2 Objetivo General	21
1.3.3 Objetivos Específicos	22
1.3.4 Justificación	23
1.3.4.1 Valor Teórico	23
1.3.4.2 Relevancia Social	25
1.3.4.3 Implicaciones Prácticas	27
1.3.4.4 Conveniencia	28
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	29
2.1 Introducción	29
2.2 La <i>Dualidad</i> del Espacio y su Dimensión Temporal	38
2.3 Econometría Espacial: Dos Dimensiones de los Procesos Espaciales	53
2.4 El Espacio en la Economía Regional	59
2.4.1 Corpus Teórico de la Economía Regional	60
2.4.2 El Espacio Métrico-Físico	60
2.4.3 El Espacio Abstracto y Uniforme	63
2.4.4 El Espacio Diversificado y Relacional	67
2.4.5 El Espacio Diversificado y Estilizado	73
2.4.5.1 Crecimiento Endógeno	74
2.4.5.2 Nueva Geografía Económica	81
2.4.6 Discusión	88
2.5 Declaración de la Hipótesis	97
2.5.1 Planteamiento de Hipótesis	99
2.6 Justificación Teórica de las Variables	101
3. DATOS, METODOLOGÍA Y RESULTADOS	110
3.1 Datos	110
3.2 Metodología	114
3.2.1 Índice de Moran	115
3.2.1.1 Matriz Espacial de Pesos	119
3.2.1.2 Indicadores Locales de	

	Asociación Espacial (LISA)	121
	3.2.2 Modelo Econométrico	124
	3.2.2.1 Especificaciones Econométrico- Espaciales	128
	3.2.2.1.1 Modelo de Rezago Espacial	130
	3.2.2.1.2 Modelo de Error Espacial	134
	3.2.2.1.3 Modelo de Convergencia por Clubes Espaciales	135
	3.3 Resultados Empíricos y Discusión	140
	3.3.1 Análisis Exploratorio de Datos Espaciales	140
	3.3.2 Resultados Econométricos	162
4.	CONCLUSIONES	190
5.	BIBLIOGRAFÍA	203

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
I. Partes del Documento	7
II. Clasificación de las Teorías de Economía Regional	60
III. Comparativo de las Teorías del Crecimiento Regional	95
IV. Últimos Municipios Creados en México, 1980-2005	111
V. Valores del Moran I de las Variables Dependientes e Independientes, 1980-2005	142
VI. Conectividad de Matriz Reina (Queen)	145
VII. Scatterplot del Moran I, 1980-2005	146
VIII. Box Plot del Logaritmo Natural de Densidad, 1980-2005	147
IX. Comparativo de Observaciones en 4º Cuartil del Box Plot	148
X. Box Map de la Densidad Demográfica de los Municipios De México, 1980 y 2005	149
XI. Matriz de Asociación Tiempo-Espacio del Moran I De la Densidad, 1980 y 2005	151
XII. Comparativo Valores LISA (LNDens), 1980-2005	154
XIII. Principales Resultados Primeras dos Baterías de Regresiones, 1980-2005	167
XIV. Coeficientes de Regresión (MLE), 1980-2005.	169
XV. Tendencia de los Coeficientes de Regresión, 1980-2005	170
XVI. Regionalización Mediante el Scatterplot del Moran para la Población y Densidad, 1980-2005	175

XXVII. Regionalización Espacio-Temporal mediante el	
Scatterplot del Moran para la Población y Densidad, 1980-205	177
XXVIII. Valores de la Prueba de Bondad de Ajuste AIC, 1980-2005	178
XIX. Relación de Tablas de Resultados al Final del Documento	179
XX. Resumen de Principales Resultados	179
XXI. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la	
Población Municipal de México, 1980-2005 Mod. 1.2.REG.	180
XXII. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la	
Población Municipal de México, 1980-2005 Mod. 2.1.REG.	181
XXIII. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la	
Población Municipal de México, 1980-2005 Mod. 3.1.REE.	182
XXIV. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la	
Población Municipal de México, 1980-2005 Mod. 3.2.REE.	183
XXV. Relación de los Signos de los Coeficientes de Regresión	
Por Regímenes Espaciales (Regionalización espacio-temporal)	
Y Especificación Espacial. Región Alto-Alto	184
XXVI. Relación de los Signos de los Coeficientes de Regresión	
Por Regímenes Espaciales (Regionalización espacio-temporal)	
Y Especificación Espacial. Región Bajo-Bajo	184

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
I. Mapa de proximidad conceptual entre teorías	97
II. Esquema de variables dependientes según su justificación teórica.	109
III. Organización de las ecuaciones de regresión por periodo	
Según el modelo base	128
IV. Proceso de selección de la especificación espacial según	
Anselin (2005)	130
V. Distribución espacial de la densidad según la clasificación	
Jenks Cortes Naturales	141
VI. Clúster de Valores Altos rodeados de Altos en torno a la	
Delegación Cuauhtémoc, Distrito Federal	155
VII. Clúster de Valores Altos rodeados de Altos en torno a	
Guanajuato, Guanajuato	157
VIII. Clúster de Valores Altos rodeados de Altos en torno a	
Guadalajara, Jalisco	157
IX. Clúster de Valores Altos rodeados de Altos en torno a	
Monterrey, Nuevo León	158
X. Clúster de Valores Altos rodeados de Altos en torno a	
Puebla, Puebla	159
XI. Clúster de Valores Altos rodeados de Altos en torno a	
Oaxaca de Juárez, Oaxaca	159
XII. Núcleo del Clúster de Valores Altos rodeados de Altos	
En Tixpéhual, Yucatán	160

XIII. Clúster de Valores Altos rodeados de Altos en Tapachula, Chiapas	161
XIV. Especificación Espacial según el modelo y periodo de análisis	163
XV. Resumen Especificación por Modelo	166

LISTA DE ECUACIONES

Ecuación	Página
I. Índice de Moran (I)	116
II. Método de Permutas para Seudo Significancia	117
III. Indicador Local de Asociación Espacial	122
IV. Valor Esperado del Moran I	123
V. Ecuación Tradicional de Convergencia Absoluta No Condicional	124
VI. Modelo Econométrico Base para Prueba de Hipótesis	126
1.1 Variante Modelo Base Tasa Crecimiento Población	126
1.2 Variante Modelo Base Tasa Crecimiento Población y Área	126
2.1 Variante Modelo Base Tasa Crecimiento Densidad	126
2.2 Variante Modelo Base Tasa Crecimiento Densidad y Área	127
3.1 Variante Modelo Base Población Final vs. Inicial	127
3.2 Variante Modelo Base Densidad Final vs. Inicial	127
4.1 Variante Modelo Base Cambio Población	127
4.2 Variante Modelo Base Cambio Población vs. Área	127
5.1 Variante Modelo Base Nivel Población	128
5.2 Variante Modelo Base Nivel Densidad	128
1.1.RE Modelo Rezago Espacial Tasa Crecimiento Población	132
1.2.RE Modelo Rezago Espacial Tasa Crecimiento Población y Área	132
2.1.RE Modelo Rezago Espacial Tasa Crecimiento Densidad	133
2.2.RE Modelo Rezago Espacial Tasa Crecimiento Densidad y Área	133

3.1.RE Modelo Rezago Espacial Población Final vs. Inicial	.	133
3.2.RE Modelo Rezago Espacial Densidad Final vs. Inicial.	.	133
4.1.RE Modelo Rezago Espacial Cambio Población	.	133
4.2.RE Modelo Rezago Espacial Cambio Población vs. Área	.	133
5.1.RE Modelo Rezago Espacial Nivel Población	.	133
5.2.RE Modelo Rezago Espacial Nivel Densidad	.	133
3.1.ERR Modelo Error Espacial Población Final vs. Inicial.	.	134
3.2.ERR Modelo Error Espacial Densidad Final vs. Inicial .	.	135
1.2.REG Modelo Club Espacial Población con Rezago Espacial	.	138
2.1.REG Modelo Club Espacial Densidad con Rezago Espacial	.	139
3.1.ERG Modelo Club Espacial Población con Error Espacial	.	139
3.2.ERG Modelo Club Espacial Densidad con Error Espacial	.	139

PRÓLOGO

SIC TRANSIT GLORIA MUNDI. Una frase que se ha repetido en múltiples ocasiones, hoy se hace presente en el espíritu de este proyecto. Todo es digno de perecer.

En ese espíritu, este trabajo se inspira en aquella noción que establece que, en sus entrañas, todo proceso lleva consigo su negación. Tal es el sentido de la Ley de la dialéctica que conceptualiza el movimiento.

Así, queda para la imaginación saber si cuando para referirse al Desarrollo desigual Polèse (1998) lo ligó al apéndice “*eterno debate*” (Polèse, 1998: 207), ocurrió a ese autor pensar que con ello, más de una década después, abriría la curiosidad de un alumno de maestría.

En virtud de ello, el trabajo que se detalla a continuación es el producto de esa inquietud de quien aprende el método científico y no duda en intentar hacer uso de él aún para retomar aquellos absolutos insolutos que para algunos doctores, aún de la Maestría en Ciencias para la Planificación de Asentamientos Humanos, guardan poca “*relevancia social*”.

CAPÍTULO 1

NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Introducción

La primera ley de la geografía o ley de Tobler señala que en el espacio, entre más cercanas están las cosas, más se parecen (Wong y Lee, 2005). Así se describen dos características simultáneas de la distribución espacial de los datos: la homogeneidad y la heterogeneidad (ver por ejemplo a Anselin, 1988; Sridharan, et al. 2007; y Ertur, et al. 2006).

Con el desarrollo de los sistemas de información geográfica y de la econometría espacial a lo largo de las dos últimas décadas, se han multiplicado las investigaciones que consideran explícitamente los patrones de organización espacial de aquellas variables que tienen como uno de sus atributos el estar asociadas a su distribución geográfica.

Diversos autores (ver por ejemplo Anselin, 2007; Shaffer, 1992; Orford, 2004; Rainis et al. 2003; Ayuda, et al. 2008/2009; Sastré y Rey, 2008; Ertur et al. 2006) han abordado distintas líneas de investigación que tienen como común denominador la especificación explícita de la estructura espacial.

Pero al hablar de procesos espaciales se sugiere también otra dimensión, la del cambio temporal. Sin embargo, hay quienes, como por ejemplo Rey y Ye (2010),

señalan que tradicionalmente ha habido una disociación entre el tiempo y el espacio. En general, los análisis de patrones espaciales tienen un carácter estático.

Es por eso que algunos autores han abogado por la especificación del cambio temporal en los análisis espaciales. Entre los argumentos a favor, se ha subrayado la indivisibilidad de la unidad espacio-temporal (Arbia, 2001; Harvey, 2005; Rey y Motouri, 1999; Rey y Ye, 2010).

En consecuencia, es lógico que ambos argumentos se consideren en el análisis de los patrones de distribución de la población sobre el territorio. Pero resulta que para la planeación de asentamientos humanos la unidad espacio-temporal es particularmente relevante porque el estudio de la distribución de la población sobre el territorio es uno de los puntos de referencia para la estructuración de políticas públicas orientadas a la demanda.

De tal manera que en el presente documento se aboga por la aplicación de las técnicas econométrico-espaciales para el análisis de datos censales históricos, retomando las herramientas implementadas en el análisis del crecimiento económico.

La relevancia de la propuesta de investigación, como se aborda en la justificación, deriva de la abundancia de estudios sobre las disparidades regionales en México que no consideran explícitamente la variable espacio. Es decir, no reflexionan o miden los dos procesos espaciales que, según investigaciones previas, son características de los datos espacialmente referenciados. Los dos procesos espaciales son la autocorrelación y la heterogeneidad (Sastré y Rey, 2008).

1.1.1 Propuesta de Investigación

La propuesta metodológica busca responder si la población de México se describe por un proceso de desconcentración a partir de la aplicación de políticas de liberalización económica como se aseguran en los estudios gubernamentales en la materia y en los que se concluye que el país está en el camino hacia una distribución más equitativa de la población.

Para entender el plano sobre el que se construye la investigación, es necesario precisar que hay dos elementos que se consideran de forma simultánea: a) La evolución de la población en el tiempo y, b) la distribución espacial de ésta a lo largo del territorio nacional.

En cuanto al primer elemento, la propuesta de investigación sigue el camino de la literatura sobre crecimiento económico y economía regional, desde dónde se ha planteado el análisis de las dinámicas de distribución del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita mediante la prueba de hipótesis mediante la ecuación de convergencia/divergencia. Por otro lado, en cuanto a la consideración del plano geográfico, la alternativa elegida consiste en medir si existen tales procesos espaciales en los datos censales georreferenciados, introducirlos en el modelo de convergencia/divergencia, y medir si las especificaciones espaciales son relevantes en la medición de las dinámicas de distribución de la población sobre el territorio.

La vía que se propone para introducir estas variables consiste en la construcción de una regionalización específica que agrupe a observaciones en función de una máxima homogeneidad y con máxima heterogeneidad entre ellas como lo sugiere Unikel (1978). Para ello se retoma el antecedente establecido por la econometría espacial desde donde se propone incluir en los modelos la variabilidad temporal además de las dos características de la dependencia espacial: la autocorrelación y la heterogeneidad espacial.

1.1.2 Límites de los Datos y Rutinas de Cómputo

Debido a la naturaleza del estudio, los límites de la investigación están marcados por la posibilidad de obtener datos, demográficos y cartográficos, que puedan integrarse al análisis estadístico-espacial mediante herramientas de software especializados.

Los datos censales históricos están disponibles libremente en los puntos de acceso del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Sin embargo, en lo que se refiere a la cartografía histórica, el INEGI solamente suministra la correspondiente al 2005, 2000 y 1995. Debido a que no se logró ubicar cartografía a escala municipal previa a 1995, es necesario realizar un proceso de investigación documental para elaborarla y adaptarla al cambio histórico en las fronteras municipales.

En función de estas limitantes, los alcances para el estudio empírico quedan marcados en el periodo que comprende 25 años, de 1980 al 2005.

1.1.3 Estructura de la Investigación

El documento que sigue se divide en 4 partes. A continuación se desglosa cada una de ellas.

En la primera parte, se presenta una reseña de investigaciones previas en materia de las dinámicas de distribución demográfica y del PIB per cápita. También se describe la declaración del problema y los objetivos de investigación.

Luego se pasa a una revisión de la literatura que justifique la relación entre el espacio y el tiempo, como una base para una teoría espacio-temporal. Ahí se sugiere una línea teórica aplicada recientemente por teóricos de las relaciones internacionales como enlace entre la simultaneidad de las dos características de la dependencia espacial y la unidad espacio-temporal (ver Rosenberg, 2006; y Matin, 2007).

También se discuten los particulares de la econometría espacial, como referente para la inclusión de las especificaciones espaciales en la prueba de hipótesis.

Adicionalmente, se revisa la literatura que da origen al uso de la ecuación de convergencia/divergencia como herramienta para la prueba de hipótesis y se incluye una reseña del estado del conocimiento en materia de la teoría del crecimiento económico y de la ciencia regional. En especial, se hace énfasis en la relación que cada una de las teorías presenta respecto a la variable espacio.

La tercera parte consiste en una discusión sobre la metodología de análisis y la presentación de los resultados. Ahí se desarrolla el modelo base utilizado para

someter a prueba empírica la hipótesis de convergencia/divergencia, que explica el crecimiento de una variable según sus valores iniciales y/o los niveles finales según sus niveles iniciales. Además se describen formalmente las especificaciones que permiten incluir explícitamente las relaciones que ocurren en el espacio y se muestran las correspondientes adecuaciones a los modelos.

Por último, en la discusión final se presentan los resultados y conclusiones. En este capítulo se sintetiza el análisis, se interpretan los resultados de los modelos base y se comparan con los arrojados por los modelos que incluyen las variables tiempo y espacio de manera individual y combinada. Las conclusiones abordan si hay o no una mejora en la capacidad explicativa del crecimiento poblacional que cada una de estas regionalizaciones presenta. También se discuten las implicaciones metodológicas que todo ello pudiera tener para el ordenamiento territorial y las políticas públicas en México, así como la relevancia de los resultados frente al marco teórico propuesto.

Tabla I

Partes del Documento	Capítulo	Relevancia
Primera Parte	I. Antecedentes y Planteamiento del Problema.	Se describe la declaración de problema, los objetivos y los límites y alcances del estudio.
Segunda Parte	II. Revisión de la Literatura	Se esboza teóricamente la posibilidad de una teoría espacio-temporal, el referente teórico de las especificaciones que requiere la inclusión explícita del tiempo en un contexto de regresión. También se aborda el estado del conocimiento de la Ciencia Regional con énfasis en las teorías del crecimiento regional.
Tercera Parte	III. Datos, Metodología y Resultados	El apartado de metodología requiere de detalle en cuanto al curso que sigue. Luego de describir el origen y construcción de la base de datos, así como de describir cartográficamente la propia base de datos, se presenta el modelo base. Se plantean además las dos alternativas de especificación que se desarrollan: 1) Especificaciones relativas a las dos características de la dependencia espacial, mediante el modelo de Rezago Espacial y el modelo de Error Espacial. 2) La modelación de la heterogeneidad espacial mediante los procedimientos de regímenes espaciales (convergencia/divergencia por clubes).
Cuarta Parte	IV. Conclusiones	De los resultados de las últimas modificaciones a los modelos que presentan la mejor bondad de ajuste, se extraen las conclusiones relevantes, así como las implicaciones que todo ello puede tener. Finalmente se declaran las líneas futuras a investigar que se desprenden del análisis que aquí se sugiere.

1.2 Antecedentes

Sobre México, hay diversos antecedentes en el estudio de las disparidades regionales. Algunos de ellos consideran las relaciones que dan pie a los patrones de organización social en el espacio.

Pero pese a ello, Sastré y Rey (2008) dicen que las investigaciones no han hecho uso de herramientas espacialmente explícitas. A su criterio, esta omisión constituye un rezago en el uso de mediciones sobre la autocorrelación y la heterogeneidad espacial.

Según otros autores, la omisión ocurre porque no se ha tomado en cuenta el creciente cúmulo de estudios a nivel internacional en los que se concluye que si no consideran explícitamente los procesos espaciales cuando se manejan datos georeferenciados los resultados podrían no ser confiables (Rey y Montouri, 1999).

Específicamente son de interés aquellos estudios que en el análisis de la dinámica de las disparidades regionales en México, hacen uso de la ecuación de convergencia/divergencia. Pero al caso de México, estas herramientas no han sido aplicadas al análisis de las disparidades regionales demográficas. Por ejemplo, están Ruiz (2000), Serra, et al. (2006), Esquivel y Messmacher (2002) y Chiquiar (2005), quienes analizan el PIB per cápita y hacen a un lado cualquier consideración del espacio.

En lo que se refiere a las dinámicas demográficas el antecedente de referencia es CONAPO (2006). Este documento, pese a ser la base que determina las políticas públicas a nivel federal, no solamente omite abordar metodológicamente el tema de las disparidades regionales considerando el espacio en sus cálculos, sino que pese a ello llega a concluir que, a partir de la década de 1980, el patrón de ocupación del territorio se ha vuelto más equilibrado (CONAPO, 2006: 9). Es decir, llega a conclusiones que sí hacen referencia a una dimensión ausente en su planteamiento metodológico: el espacio.

Si la evidencia apunta a que el país se aleja de un patrón de alta concentración y se encamina hacia un esquema de asentamiento más equilibrado, se descartan modificaciones a las políticas públicas de ordenamiento territorial orientadas a cambiar la dinámica de distribución demográfica. A esto debe agregarse que pese a que la unidad básica de la administración pública en México es el municipio, CONAPO (2006) plantea el análisis de las disparidades regionales tomando como referencia a la entidad federativa.

Es por eso que la omisión metodológica no es un problema menor. Rainis et al. (2003) dicen que, en el estudio de la población, el análisis de los patrones espaciales es de suma importancia por la interrelación del desarrollo económico y la población. Según Shaeffer (1992), la población puede ser una plataforma o indicador para monitorear el desempeño de las varias políticas socio-económicas implementadas por el gobierno.

Pero hay un problema adicional que se refiere a que los resultados no son concluyentes. Por ejemplo los análisis estructurados en base al PIB per cápita como en Esquivel y Messmacher (2002) y Chiquiar (2005), los resultados obtenidos refieren que a partir de 1980 hubo en México un proceso de divergencia o concentración espacial de la variable. Incluso, Sastré y Rey (2008) abren su estudio diciendo que desde hace más de una década ha habido una preocupación por la probable acentuación de las diferencias regionales que pudiera estar conduciendo a que los sistemas regionales se constituyan como antagónicos. Contrario a ello, los resultados de Ruiz (2000) refieren que, según la ecuación de convergencia β , se ha mantuvo dentro de una dinámica de convergencia de 1900 a 1993. Pero cuando utiliza la prueba de convergencia mediante la ecuación σ , el autor encuentra que de 1980 a 1993 se entró en una etapa de divergencia. Es decir, en el análisis de las variables económicas, los estudios empíricos apuntan más bien a un aumento en las disparidades regionales. Lo que lleva a cuestionar si el escenario sería distinto al considerar la variable demográfica.

La lógica subyacente de estos estudios consiste en medir si en efecto las regiones más pobres crecen a una tasa mayor a las desarrolladas y por ende se está en un proceso de dispersión (convergencia) en el que se llegará a nivelar el PIB per cápita.

Matemáticamente, la ecuación de convergencia/divergencia β consiste en colocar el nivel de la variable en estudio y la tasa de crecimiento de esa variable en lados opuestos de la igualdad. De tal manera que pueda establecerse el tipo de

relación (negativa o positiva) que existe entre el crecimiento y un tamaño alto de la variable.

Demográficamente, según el CONAPO (2006), a partir de 1980 habría un proceso de desconcentración demográfica en el país, a la vez que algunos de los otros autores habría un proceso de concentración en términos del PIB per cápita y según Ruiz (2000) los resultados no permiten llegar a una conclusión.

Por otro lado está Sobrino (1999), cuyo análisis se considera por separado debido a que hace uso de la variable demográfica y de una escala de medición distinta: las zonas metropolitanas. Sus conclusiones reiteran el diagnóstico del CONAPO (2006) al hablar de la gestación de una etapa distinta de la ocupación demográfica del territorio para 1980-1995. Según este autor, esa etapa está caracterizada por una mayor participación de habitantes en las localidades urbanas pero con una mejor distribución espacial determinada por un movimiento centro-periferia en las conurbaciones más antiguas concordante y un desplazamiento demográfico hacia la frontera norte del país.

Frente a estos escenarios, la curiosidad académica no puede hacerse a un lado. Cabría preguntarse cómo es que ambos resultados puedan coexistir. También cabe preguntarse si esos resultados se sostienen si se incluye en la medición el uso de herramientas espacialmente explícitas.

1.2.1 Límites Físico-Espaciales

Al menos desde el campo de la demografía, autores como Vallin (2006) y Decroly (2006) han postulado la presencia de variaciones en los patrones de poblamiento sobre el territorio, marcados por las propias características naturales, así como por las variaciones socio-contextuales que pudiera haber a nivel local. Esta variabilidad es una preocupación para algunos autores que abordan el tema de las disparidades regionales desde la econometría. Al utilizar el crecimiento económico, y buscar explicarlo ya sea por causas endógenas o exógenas, estos investigadores se han dado a la tarea de llevar a cabo estudios sobre convergencia.

En ese sentido Sastré y Rey (2008) explican que ha habido desarrollos recientes que constituyen un cruce entre la geografía humana y la ciencia regional al considerar que los procesos espaciales tienen un papel importante en la explicación de las disparidades regionales.

En cuanto a la posibilidad de llevar a cabo modificaciones para modelar explícitamente los procesos espaciales, también hay antecedentes. Uno de ellos es el de Ayuda, et al. (2008/2009) que hace uso de la variable población como explicativa.

Esta modificación está sustentada en una de las sub disciplinas de la economía regional, la econometría espacial. En ella se ha avanzado en la especificación de la modelación del espacio.

A partir del estudio de Anselin (1988), autores en otras áreas también han aplicado las herramientas de medición de la dependencia espacial, la autocorrelación y heterogeneidad espacial (ver por ejemplo a Zhang, 2008; Sridharan, et al. 2007; y Orford, 2004). Estas técnicas constituyen un avance que no se ha adaptado a los estudios científicos de diagnóstico de la población para la planeación y ordenamiento territorial. Esto aplica concretamente en el caso de México.

Anselin, et al. (2007: 289) dicen que al menos para el caso de Estados Unidos la planeación programada está respaldada en indicadores sociales a nivel agregado que llevan a que las políticas públicas se apliquen de manera uniforme. Lo cual resulta ser un problema porque no se considera la variación de los indicadores a lo largo del territorio y porque los factores asociados también varían a lo largo del territorio.

Sobre Anselin (1988) se han construido y multiplicado estudios que buscan identificar los patrones de organización espacial de datos geo-referenciados en distintas disciplinas.

Es a partir de estas consideraciones que estudios como el de Ayuda, et al. (2009/2008) aplican el modelo de convergencia pero especificando las relaciones espaciales al utilizar las herramientas del análisis espacial a través del análisis exploratorio de datos espaciales (ESDA por sus siglas en inglés). Se agregan investigaciones como la de Ertur, et al. (2006) que combinan el análisis de patrones espaciales con el análisis dinámico de convergencia, pero agregando regímenes espaciales o regionalizaciones a la ecuación de regresión.

En Ayuda, et al. (2008/2009) la variable de interés es la población y la línea de investigación se enmarca en la categoría de los estudios de convergencia. Ahí los autores llevan a cabo su planteamiento general a partir de datos de población, lo cual constituye un antecedente de la *polinización cruzada* entre los estudios poblacionales y la econometría espacial. En primera instancia estos autores argumentan que para que el análisis de la densidad poblacional no sufra la influencia de contraurbanización, y se obtengan resultados que apunten a la convergencia producto de los derrames espaciales, es necesario el uso de regiones o unidades aéreas que incluyan a las ciudades principales, poblaciones rurales y también a los pueblos pequeños y medianos. Es ese un fenómeno que los autores atribuyen a la España actual y relacionan con el surgimiento de pueblos periféricos alrededor de las metrópolis y con el movimiento de población urbana a medios periféricos (Ayuda, et al. 2009: 2). Esta discusión se conoce como el problema de la unidad aérea modificable (Para una discusión mayor sobre este último punto ver a Sastré y Rey, 2008 y Wong y Lee, 2005).

Hay una razón adicional que por su sola posibilidad justifica el uso de escalas mayores a las ciudades. Consiste en que los resultados de las mediciones que parecen expresar una tendencia hacia la homogeneidad de la distribución geográfica del crecimiento, y que están basados en variables económicas per cápita, pudieran deberse también a que la población se distribuye con mayor desigualdad. El resultado, si así fuere, sería que la mayor homogeneidad de la distribución económica (medida en PIB per cápita) se explicaría por una mayor desigualdad de la distribución demográfica (medida en densidad).

El problema es que el uso de unidades de análisis a escalas mayores tiene el potencial de ocultar procesos que solo serían cuantificables a menores escalas.

Hay que aclarar que la prueba de hipótesis mediante la ecuación de convergencia también ha sido objeto de críticas. Por un lado, hay una discusión que plantea que el análisis de convergencia, pese a que pudiera tener una referencia espacial, arroja una medida global en los coeficientes de regresión.

Arbia (2001: 272), por ejemplo, dice que pese a haberse demostrado la relación entre concentración y convergencia, siendo el primero sincrónico y el segundo dinámico o diacrónico; en la medición econométrica de la convergencia/divergencia no se considera el espacio, al no tratarse explícitamente la dependencia espacial. Con ello critica el uso de ecuaciones como la de convergencia de Barro y Sala-i-Martin que, sin embargo, se lleva a cabo mediante regresiones de los mínimos cuadrados ordinarios (OLS, por sus siglas en inglés). Lo cual quiere decir que no se considera a profundidad la posibilidad los supuestos que justifican su uso. La razón es que al analizar datos geo-referenciados, se existe la posibilidad de detectar la presencia de autocorrelación espacial. Y, sino se puede suponer normalidad y dependencia de los errores, no es apropiado usar el método de OLS. Además, Arbia (2001: 272) establece que la medición de concentración usualmente se hace mediante técnicas a-espaciales, como el coeficiente de gini de Krugman (una versión mala del índice de Hoover). Las medidas estadísticas de variación y concentración no consideran al espacio, de tal forma que el resultado puede ser el

mismo independientemente de la permuta que se le de a la distribución espacial de los datos (Arbia, 2001: 273).

En atención a la omisión explícita del espacio se ha avanzado, aunque no específicamente en el estudio de la población como área de interés central. Por ello se identifica como importante esta línea de investigación.

Esta crítica ha sido atendida por parte de algunos investigadores en el tema de las disparidades regionales. Ertur, et al. (2006), por ejemplo, eslabonan los estudios de convergencia de crecimiento con el ESDA. De esa manera proponen el uso de herramientas espacialmente explícitas como la vía para identificar la presencia de casos atípicos, y obtener información sobre cómo la presencia de estos afecta a los planteamientos de convergencia. La regresión que estos autores llevan a cabo está indicada frente a la presencia de autocorrelación espacial. Uno de los objetivos de estos autores es identificar si existen regímenes espaciales en Europa y, de ser así, introducirlos a la ecuación de convergencia para evaluar la capacidad explicativa que estos presentan. Además, estos autores proponen el abordaje de distribuciones que puedan presentar heterogeneidad, no ignorándola o resolviéndola mediante las técnicas econométricas tradicionales, sino integrándola al análisis mediante el uso de técnicas de regionalización como plataforma para sus mediciones.

Esta propuesta metodológica se sostiene sobre antecedentes específicos cuyo origen se puede trazar junto con el desarrollo de la caja de herramientas del análisis espacial. A lo largo de las últimas dos décadas, (ver: Arbia, 2001; Anselin, et al. 2004; Anselin, 1998; Ayuda, et al. 2008 y 2009; Ertur et al. 2006; Kim y Bae, 2008;

Rey y Ye, 2010) los avances en los sistemas de información geográfica y en las herramientas de la econometría espacial han abierto una vía para el análisis de la distribución espacial de variables en base a la medición de los patrones de organización, lo que concuerda con la modelación del espacio vecinal (*proximal space*, en el original).

Como se argumentará más adelante, es esta noción sobre la que es posible construir un puente con una de las teorías del crecimiento regional. La noción del espacio vecinal, sin embargo, no encaja con el resto de los marcos teóricos, cuestión que no ha sido considerada hasta donde se ha podido encontrar en la revisión de la literatura.

Según Getis (2005) el concepto de espacio vecinal depende de una noción del espacio como relacional, como una intermediación entre sitio y situación (ubicación y contexto).

Para ejemplificar este último punto, cabe referirse a la línea teórica socorrida por dos recientes líneas de investigación que, además, toman el caso de México como objeto de estudio.

En Aroca, et al. (2005), los autores evalúan el papel de los efectos espaciales en las dinámicas de distribución de variables per cápita utilizando la metodología de la densidad de kernel como medida descriptiva y un índice de entropía como medio para la prueba de hipótesis. Estos autores especifican los procesos espaciales en los

modelos con los que analizan el periodo anterior y posterior a la liberalización del comercio en México, de 1970 al 2002.

También hay otro ejemplo de desarrollo reciente sobre el análisis del espacio desde la perspectiva del análisis econométrico-espacial.

Al respecto, Sastré y Rey (2008) subrayan que mientras que hay una percepción sobre la polarización regional en México en fechas recientes, los estudios enfocados a este tema no hacen uso de herramientas espacialmente explícitas.

Su propuesta, de aumentar el acervo empírico con el estudio temporal de las disparidades regionales, cristaliza en su investigación de las últimas desde la óptica dinámica y con acentuación en la distribución espacial del ingreso.

Con ello abordan específicamente la cuestión sobre cuál es el régimen espacial que mejor representa la estructura del sistema espacial regional en México. Sobresale su investigación debido a que destaca la ausencia de enfoques que adopten no sólo las técnicas de análisis de datos espaciales, sino una visión dinámica de estas.

En el estudio se hace énfasis en las lagunas metodológicas respecto a la utilización de las herramientas que modelan el espacio y por ende dan entrada a consideraciones del *espacio vecinal*, pero también insinúan algunas consideraciones teóricas que implica el empleo de estas herramientas, aunque no se abordan de frente.

En la discusión que estos autores presentan, sobresale su insistencia en que detrás del rezago metodológico que hay entre los análisis regionales sobre México está la adopción de la hipótesis de convergencia que se desprende de los modelos endógenos propuestos por Barro y Sala-i-Martin. Según su argumento, se trata de un enfoque distanciado de la desigualdad económica y del análisis espacio-temporal (Sastré y Rey, 2008: 184).

Producto de la primera razón, la prueba de hipótesis de convergencia no es apropiada para tratar la posibilidad de un aumento en heterogeneidad regional o mayor polarización espacial (Sastré y Rey, 2008: 185).

Con todo ello, la propuesta alternativa consiste en introducir modificaciones espaciales a un índice de segregación, lo que sería un camino paralelo al que plantean Ertur, et al. (2006). Pero, en contraste, el índice de theil es una herramienta ya discutida en Arbia (2001), quien señala que no incorpora todas las dimensiones de la dependencia espacial. De tal forma que queda por discutirse si la posibilidad de incluir el espacio se limita al debate metodológico o, si por el contrario, es necesario trasladarlo a la esfera ontológica de las estructuras teóricas que respaldan los estudios.

1.3 Planteamiento del Problema

1.3.1 Preguntas de Investigación

Dicho todo lo anterior y en esa misma línea, se plantean algunas preguntas que exigen mayor desarrollo e investigación:

- A. ¿Tiene alguna relevancia estadística considerar la posibilidad de efectos o procesos espaciales en el análisis regresivo de la dinámica de la estructura poblacional?
- B. ¿Se ha sostenido el patrón de organización espacial de 1980 al 2005?
- C. ¿Hubo algún cambio en la dinámica poblacional en la década de 1980?
¿Cambió la dinámica general?
- D. ¿Cuáles son las características que se pueden identificar en los patrones de organización de la población en México de 1980 al 2005? ¿Qué papel desempeñan en esos patrones la homogeneidad y la heterogeneidad? ¿Es estadísticamente relevante la presencia de una u otra o ambas?
- E. ¿Es posible identificar las regiones de mayor crecimiento poblacional?
- F. ¿Se sostiene o no la hipótesis de la disminución de las disparidades regionales en materia de población?

La respuesta a estas preguntas se propone a partir del análisis del cambio poblacional según los datos censales históricos para los municipios de la República Mexicana de 1980 al 2005. Las unidades de observación se basan en los 2392

municipios que se incluirían en una cartografía para 1980, si la hubiera elaborado el INEGI. Pero aquí se sugiere que esta cartografía puede construirse, tomando el marco geoestadístico municipal para 1995 y trabajando hacia atrás, disolviendo las fronteras de los municipios creados posterior a 1980 dentro de los municipios que cedieron su territorio. La variable espacio se define de acuerdo a la modelación de las relaciones de proximidad cartográfica según las propone Anselin (1988).

1.3.2 Objetivo General

Debido a que, hasta donde se ha podido encontrar en la literatura científica, no hay referente sobre un estudio o investigación que proponga la inclusión explícita de los efectos espaciales en el análisis de la dinámica poblacional del país, y que ha habido autores que apuntan a la poca confiabilidad de ese tipo de resultados, cabe preguntarse si es precisa la convención general de que el país cursa un proceso hacia una distribución más equitativa de la población sobre su territorio.

La prueba de hipótesis que de aquí se deriva es en base a la ecuación de convergencia no condicional, tomando de manera explícita los posibles efectos espaciales que caractericen a los patrones geográficos de las variables en cuestión.

1.3.3 Objetivos Específicos

- a) Determinar si los efectos espaciales tienen relevancia estadística en la explicación de las tasas de crecimiento de densidad (población) o niveles finales de densidad (población) en México de 1980 al 2005.
- b) Evaluar si hay o no relación entre el crecimiento poblacional y los bajos niveles poblacionales de los municipios del país.
- c) Analizar si hay o no diferencias en el cambio temporal de los patrones de organización espacial de la población.
- d) Evaluar si la década de 1980 constituye un punto de inflexión hacia una distribución más equitativa de la población sobre el espacio como se concluye en CONAPO (2006).
- e) Realizar una regionalización poblacional espacialmente explícita de los municipios en México.
- f) Responder a la pregunta: ¿Se ha transitado en un camino hacia la convergencia poblacional en México? ¿En qué momento(s)?
- g) Definir si existe un punto de referencia teórico que permita abordar la problemática planteada por los patrones de organización espacial en México.
- h) Formular un puente teórico-metodológico que permita describir el espacio desigual.

1.3.4 Justificación

Sobre lo que se acaba de exponer se puede pasar a establecer la conveniencia, relevancia social, implicaciones prácticas y valor teórico de este estudio.

1.3.4.1 Valor Teórico. En lo que se refiere al valor teórico del presente planteamiento, es de señalarse que la teoría del crecimiento que respalda la prueba de hipótesis de convergencia ha sido objeto de críticas por su falta de atención al tema de las disparidades regionales (Sastré y Rey, 2008; Rey y Ye, 2010).

La crítica se hace a la luz de la inclusión de una metodología que sea explícita en lo espacial y temporal, lo cual según Sastré y Rey (2010) lleva a considerar la posible existencia de disparidades regionales. La ausencia de ello se hace en parte a raíz de los fines teóricos de la hipótesis de convergencia.

A su vez, Arbia (2001) apunta que el problema ocurre en función de que los estudios que pretenden someter a prueba la hipótesis de convergencia tienen un carácter dinámico no específico en la cuestión de los patrones de organización espacial. No obstante hay antecedentes como el de Ertur et al. (2006) que buscan especificar el espacio en el esquema de la ecuación de convergencia y su comprobación probabilística.

Luego entonces, el camino que se define a partir de la investigación que aquí se discute ocurre dentro de esta misma discusión. Aunque el planteamiento se distingue en que el modelo de convergencia se propone como una plataforma para someter a prueba estadística la capacidad explicativa de los dos efectos de la dependencia espacial, por un lado la homogeneidad mediante operadores de autocorrelación espacial y por el otro la heterogeneidad mediante el uso de regionalizaciones esespaciales.

Debe agregarse a esta discusión la noción del *espacio vecinal*. Esto es, la consideración de las relaciones entre las observaciones situadas en un plano espacial, así como los valores o atributos que estas puedan tener. Getis (2005) habla de ello como la relación entre sitio y situación.

La consideración de relaciones espaciales así definidas conlleva a considerar la dependencia espacial en sus dos vertientes: la homogeneidad y heterogeneidad. (Anselin, 1988)

De ahí sigue lógicamente que a la unidad espacio-tiempo se le agrega el binomio heterogeneidad/homogeneidad. Se trata de una línea de discusión cuyo abordaje se puede plantear sobre Harvey (2005), con la oportunidad de situar a la distribución poblacional de México de 1980 al 2005 en todo ello.

El valor de la participación en esta discusión se sustenta en Sastré y Rey (2008) quienes plantean la posibilidad de estas líneas de investigación para México,

al definir su posición sobre una vía metodológica para resolver el problema pero no una línea teórica.

Por consiguiente, sigue entonces la factibilidad de explorar un marco explicativo que permita abordar el tema de las disparidades regionales, incluyendo una conceptualización de la simultaneidad en la presencia de la homogeneidad y heterogeneidad a la vez que se considera la unidad-espacio temporal como factor determinante de la distribución de la organización espacial.

1.3.4.2 Relevancia Social. En lo que se refiere al valor práctico que una investigación sobre la regionalización poblacional de México de 1980 al 2005 representa para la planificación y el ordenamiento territorial, basta con sopesar la dimensión que en el CONAPO (2006) se le atribuye a la materia para la definición de políticas públicas y acciones generales de gobierno.

Una línea de investigación que plantee una regionalización del país en materia de población, mediante una medición que permita evaluar si existe o no la posibilidad de disparidades regionales y que además las presente en un marco dinámico, así como someter todo ello a una prueba de hipótesis conduce a enmarcar los estudios poblacionales dentro de las líneas legales que rigen la planeación y regulación de los asentamientos humanos.

La línea de investigación propuesta coincide con la Ley General de Asentamientos Humanos que en el Artículo 2, inciso XIV, define que el ordenamiento territorial de los asentamientos es el proceso de distribución

equilibrada y sustentable de la población y de las actividades económicas en el territorio nacional.

Esta perspectiva se reitera en el Artículo 3 de la misma Ley, al señalarse que el propósito del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos es la distribución equitativa de los beneficios y cargas de urbanización como medio para el desarrollo socioeconómico sustentable del país.

La coincidencia deriva de que la posibilidad de cumplir con la definición y propósito del ordenamiento territorial, según se expresa en la citada legislación, es una función de la posibilidad de establecer un diagnóstico del estado actual y desarrollo histórico de los patrones de distribución de la población en el territorio.

Pero mientras el factor físico espacial no esté considerado en la elaboración de este diagnóstico no se puede asegurar que las políticas públicas estén en una situación para dar cumplimiento a las disposiciones legales antes mencionadas.

De hecho, la Ley General de Asentamientos Humanos sostiene en su Artículo 13 que el programa nacional de desarrollo urbano contendrá el diagnóstico de la situación de los asentamientos humanos en el territorio nacional, así como el patrón de distribución de la población y de las actividades económicas en el mismo territorio.

Como Anselin (2007), se subraya así mismo que la presencia o no de una tendencia hacia la profundización de las disparidades regionales, basada en la

evaluación de qué regiones son las que explican mejor este fenómeno, constituye una delimitación territorial sobre la que se pueden definir políticas públicas adecuadas a cada caso.

Constituye también un paso en la dirección de un diagnóstico físico espacial que permite evaluar el efecto sobre la distribución de la población que las distintas políticas públicas han tenido dentro del periodo de 1980 al 2005.

1.3.4.3 Implicaciones Prácticas. Metodológicamente, el valor de la presente propuesta consiste en que sobre México y su población, el estudio de las disparidades regionales desde una perspectiva espacial es un territorio apenas explorado. Sastré y Rey (2008) son enfáticos al respecto.

Por eso se señala que la línea de investigación propuesta se constituye como un paso adicional en la dirección ya definida por Sastré y Rey (2008).

A su vez, se aborda el MAUP al someter a prueba la selección de unidades de observación que a diferencia de como proponen Ayuda, et al. (2008), sí presenten la influencia de los derrames espaciales de las zonas urbanas pero a la vez se encuentren en un punto intermedio entre el sistema urbano nacional y las entidades federativas. La relevancia de desagregar los datos disponibles a nivel estatal está dictada por el interés de franquear el problema que plantea el que las fronteras administrativas no necesariamente coincidan con las fronteras socio-económicas y demográficas. Con ello se construye un antecedente sobre una de las alternativas de elección de unidad de estudio en México y la variable población. La idea es dar

seguimiento a la discusión abierta por Sastre y Rey (2008) entre la literatura científica que aborda el caso mexicano.

1.3.4.4 Conveniencia. La posibilidad de llevar a cabo el estudio que aquí se propone se desprende de la base de datos de la que se hará uso, que es accesible y pública. Se trata de los datos censales históricos y que están disponibles por parte del INEGI. Si bien el archivo cartográfico del marco geoestadístico municipal para 1980 no puede adquirirse tal cual en www.inegi.org.mx, si es posible construir una aproximación mediante una investigación documental sobre la creación de municipios entre 1980 y 1995. A través de este procedimiento se hace factible ligar la cartografía a los datos demográficos y poder así realizar un estudio que considere explícitamente ambas dimensiones (tiempo y espacio).

CAPÍTULO 2

REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 Introducción

En la literatura hay antecedentes en los que se plantea que ha predominado una u otra teoría cuya influencia ha determinado el enfoque del trabajo empírico sobre las disparidades regionales y el crecimiento económico a largo plazo (ver por ejemplo a Rey y Ye, 2010; Rey y Montouri, 1999; Martin y Sunley, 1996; y Quah, 1996).

En una primera etapa, se puede decir que la hegemonía correspondió a la teoría neoclásica del crecimiento regional y su correspondiente hipótesis de convergencia. Pero fue a partir de la década de 1980, como señalan Martin y Sunley (1996), que aumentó la cantidad de investigación empírica sobre el tema del crecimiento económico a largo plazo. El impulso se debió, al menos en parte, al trabajo teórico en la modelación del crecimiento de manera endógena. Lo que a su vez fue el resultado de la incapacidad del modelo neoclásico estándar para explicar las características y tendencias del proceso de crecimiento económico.

De acuerdo con estos autores, en ese renacer del interés en el crecimiento económico, el trabajo empírico se abocó a la prueba de la hipótesis de convergencia

planteada por la teoría neoclásica, pero refrendada por los modelos desarrollados por los teóricos del crecimiento endógeno.

Explican que, desde entonces, la atención se ha enfocado en dos conceptos de convergencia: la convergencia absoluta β y la convergencia σ . La primera consiste en que un conjunto de economías presentan una dinámica de dispersión (convergencia) si hay una relación negativa entre la tasa de crecimiento per cápita y el nivel inicial del ingreso per cápita en el año base de periodo. El segundo tipo de convergencia consiste en que la dispersión de los niveles relativos del producto interno bruto tiende a disminuir con el tiempo.

Los autores aclaran que, al menos en ese momento histórico, el dominio de esa teoría en la investigación empírica no implicó que fuera la única. Al contrario, su contraparte estaba entre quienes argumentaban que las fuerzas del mercado, las economías de escala y aglomeración son capaces de producir desequilibrios espaciales. Esos teóricos que proponían una perspectiva opuesta respecto a la trayectoria del crecimiento regional de los neoclásicos son Perroux y la teoría de polos de crecimiento, así como la teoría del crecimiento acumulativo de Myrdal y Kaldor. Aunque el común denominador de estos teóricos es que el crecimiento económico es acumulativo y que la divergencia es el resultado más probable, Perroux no aparece como referencia en el trabajo empírico revisado, sino que han sido los dos últimos los que han llegado a reaparecer en la literatura científica actual producto de haber sido retomados por la nueva geografía económica.

Martin y Sunley (1996) comentan que existía y existe además un tercer campo teórico denominado por ellos como los enfoques marxistas. Sin precisarse la corriente a la que pertenecen, estos autores señalan que el interés de esta perspectiva no era el fenómeno del crecimiento a largo plazo. Por el contrario, esta línea teórica caracterizó ese proceso como episódico por lo que, en su lugar, se interesó por los procesos de reestructuración espacial que ocurren tras las crisis de acumulación capitalistas.

Como se ha visto, el debate se ha esgrimido con los datos empíricos en mano. Pese a ello, para Polèse (1998) se ha tratado de un debate eterno. Pero como se verá más adelante, una posible razón para llegar a una conclusión de ese tipo es que las hipótesis que corresponden a las dos teorías dominantes no han producido resultados concluyentes. En el caso de la teoría neoclásica, por ejemplo, el trabajo empírico que han inspirado se ha enfocado en buscar evidencia de convergencia entre regiones y países. La alternativa hipotética del crecimiento endógeno ha sido la divergencia. Pero la evidencia apunta para uno u otro lado, sin que los marcos explicativos puedan dar razón de los motivos.

Desde la nueva geografía económica, cuyos autores hoy retoman los postulados de Myrdal y Kaldor, se señala que la evidencia de mayores disparidades regionales es un escenario tan lógico como lo sería el de la convergencia si es que los procesos que contrarrestan la acumulación son lo suficientemente poderosos para promoverla. Pero ya desde el nombre de esta vertiente alternativa se establece el énfasis en el espacio.

Como se argumentará a continuación, la relevancia del espacio en el análisis empírico ha sido puesta en el banquillo de los acusados, presentándose la evidencia al respecto. Sin embargo, la discusión no se ha trasladado a las implicaciones teóricas que conlleva incluir esa dimensión en los modelos econométricos. Y, como se verá más adelante, no todas las teorías presentan un marco conceptual en sus corazones ontológicos que permitan incluir esta variable.

En lo que se refiere a la relevancia empírica, el camino ha sido allanado por Rey y Ye (2010), así como Ayuda, et al. (2009) y Sastré y Rey (2008), cuando hablan de una inconsistencia entre la ecuación de convergencia y la consideración explícita del espacio en su prueba empírica.

En estos documentos se hace referencia a que la metodología tradicional para llevar a cabo los análisis de la dinámica estructural de las disparidades regionales ha sido objeto de críticas dirigidas a los métodos basados en la prueba de hipótesis de convergencia. Al respecto, un documento que reaparece en la literatura es Quah (1996).

Si bien Quah (1996) tampoco aborda específicamente la dimensión ontológica del asunto, las consideraciones que expone han servido para buscar métodos alternativos que concuerden con el marco teórico y hagan frente a la problemática planteada por la modelación espacial y la consideración explícita de datos espacialmente referenciados.

Según este autor, los métodos tradicionales para medir la dinámica de las disparidades regionales, cuyas hipótesis se posicionan en una de las dos alternativas, consisten en la ecuación de convergencia/divergencia. Donde convergencia se refiere a la disminución de concentración. Mientras que divergencia se refiere a la concentración de las actividades económicas en el espacio.

La reflexión es que las herramientas de análisis convencionales, que hacen uso de la ecuación de convergencia para abordar el tema del crecimiento económico, fallan en tratar de manera apropiada dos cuestiones relacionadas que, sin embargo, tienen un carácter lógico diferente.

El argumento consiste en lo siguiente: Una de las dimensiones del crecimiento es la capacidad de las economías pobres de superar las limitaciones tecnológicas para aumentar el producto agregado, y desplazar su frontera de posibilidades de producción. Se trata del proceso de crecimiento, y en ello no hay distinción entre las economías pobres y las ricas. En ambas es un proceso intrínseco ya que se trata del desempeño productivo de cada país con respecto a sí mismo. La otra, el fenómeno de convergencia, consiste en el mecanismo que determina el desempeño relativo de las economías pobres para alcanzar a las ricas.

El problema, dice, es que en el análisis de convergencia lo importante es el segundo mecanismo. El dilema surge frente a una evidencia empírica que se resiste a apoyar la hipótesis de que los países pobres tienden a crecer más rápido que los ricos. Es por eso que, según Martin y Sunley (1996), ha habido dos desarrollos respecto a

la regresión básica de convergencia: la convergencia por clubes y la convergencia condicional.

Mientras que la primera atañe a la hipótesis de que son los países o regiones similares, y que tienen condiciones iniciales similares, las que tenderán a converger; la segunda abre la posibilidad de que haya convergencia no a un estado común, de equilibrio de ingresos, sino a su propio y relativo estado de equilibrio de ingreso.

Así mismo, Martin y Sunley (1996) agregan que hay una tercera posibilidad. Consiste en dejar que la convergencia sea para aquellas economías a las que se les puede asumir una tecnología, instituciones y gustos similares. Ello implica el análisis de regiones y no de países por las barreras que estos últimos implican.

Por ejemplo, en el caso de la convergencia condicional, el autor insiste que lo que se plantea es si cada país llegara a converger con su propio estado de equilibrio, dejando pendiente las relaciones en el espacio y la cuestión de las disparidades regionales.

De tal manera que el enfoque es confuso porque se hace equivalente el fenómeno de crecimiento con el de convergencia al igualar la medición de la capacidad de las economías pobres de superar a las ricas y la dimensión sobre la capacidad de cada economía de superar sus propias limitaciones.

En consecuencia, la crítica que empuña Quah (1996) se resume en que estas modificaciones llevan la marca de las externalidades y las tecnologías endógenas,

pero dejan de considerar la pregunta inicial: ¿Crecen las regiones pobres más rápido que las ricas?

Al respecto, hay quienes han ampliado la metodología propuesta por Quah (1996) para llevar a cabo la prueba de hipótesis de convergencia y modelar explícitamente la relación vecinal del espacio. De tal forma que en el análisis de la distribución de densidad de variables per cápita se busque probar la hipótesis en base a la presencia o ausencia de una bi-modalidad en la distribución.

Se explica así por qué, frente a esa crítica, autores como Sastre y Rey (2008), Ayuda, et al. (2009) y Rey y Ye (2010) retoman la propuesta de utilizar métodos alternativos para abordar el tema de disparidades regionales desde una perspectiva espacial que no es necesariamente espacial en la prueba de hipótesis.

Con esto último se llega a plantear el otro problema: La evidencia empírica presentada por estudios recientes apuntan a que, en los datos referenciados geográficamente, existen procesos espaciales que imposibilitan la aplicación de técnicas estadísticas tradicionales.

Arbia (2001), refiere que ha habido una conciencia en la teoría económica sobre la evidencia empírica respecto a la variabilidad en las tasas de crecimiento económico de distintos países. Se han expresado así planteamientos explicativos al respecto desde autores como Solow y Swan. En la discusión que ha seguido, se ha admitido también que hay una relación entre el concepto de convergencia, dinámico, y la aglomeración económica, o concentración espacial. Aún así, señala que pese a

ello, autores como Barro y Sala-i-Martin insisten en estructurar sus modelos en base a instrumentos metodológicos como los coeficientes de regresión obtenidos mediante técnicas de mínimos cuadrados ordinarios (OLS, por sus siglas en inglés) sin dar una discusión seria sobre los supuestos que justifican su uso. En consecuencia, los instrumentos utilizados tradicionalmente para abordar el problema de la variabilidad en las tasas de crecimiento económico no son apropiados porque son insensibles a los efectos espaciales, además de que estadísticamente no están justificados al haberse perdido la aleatoriedad de los muestreos con la referenciación de los datos en el espacio.

Ya en Anselin (1988), un influyente documento donde se establecen las características específicas de la econometría espacial y su relación con la econometría en general y la teoría económica, se encuentra un tratado específico sobre la problemática que implica el análisis estadístico de datos espacialmente referenciados y las técnicas apropiadas para lidiar con ello.

La *raison d'être* de la econometría espacial está en su enfoque respecto a la consideración de los aspectos espaciales de los conjuntos de datos y modelos de la ciencia regional que impiden su aplicación directa mediante métodos econométricos estándar (Anselin, 1998: 8).

Con los aspectos espaciales se refiere a los dos procesos espaciales, la dependencia espacial y heterogeneidad espacial. El primero se entiende como la ausencia de independencia entre las observaciones pertenecientes a conjuntos de datos regionales. El segundo como se entiende como la falta de estabilidad sobre el

espacio en el comportamiento u otras relaciones que presentan los datos espacialmente referenciados.

La omisión de los efectos espaciales en la literatura econométrica estándar, pudiera estar marcada por un énfasis en los fenómenos dinámicos, dice Anselin (1988). Pero en los análisis regionales, con datos referenciados espacialmente, no se satisface el supuesto de independencia que sustentan a los métodos estadísticos tradicionales.

Como alternativa, los procedimientos, herramientas y métodos estadísticos desarrollados para hacer frente a esta situación, se fundamentan en una noción del espacio relacional. Esta conceptualización parte de la modelación matemática del espacio, y no se construye a partir de distancias euclidianas, sino entendiendo al espacio como vecinal.

Estos fundamentos teóricos, como desarrollará en el capítulo posterior, no coinciden con la noción del espacio Diversificado-Estilizado (neoclásicos) o Abstracto-Uniforme (nueva geografía económica y crecimiento endógeno) sobre la que se estructuran las teorías dominantes del crecimiento de las que también se desprende la prueba de hipótesis de convergencia/divergencia.

De hecho, es en base a la evidencia respecto a la importancia de esas relaciones geográficas subyacentes que Rey y Ye (2010) proponen el uso de métodos y herramientas que explícitamente traten el tiempo, así como el espacio. Sin que con

ello haya un análisis del marco teórico que acompañe esa nueva inclusión de variables.

2.2 La Dualidad del Espacio y su Dimensión Temporal

“(...) [E]l ‘espacio ausente’ del Capital es simplemente el espacio de los economistas espaciales, una superficie que se consume pero que no se produce (renta del suelo) o un conjunto de puntos que permiten dibujar flujos, redes, bases de una teoría de la localización de las empresas al menor coste. No hay teoría espacial, no hay análisis espacial en Marx porque no hay un espacio en sí (...)”. (Pailhé, 1987)

Para poder abrir la discusión sobre la posibilidad de interlocución entre la noción del espacio planteada por la econometría espacial y los conceptos centrales de las teorías del crecimiento regional, se necesita dimensionar el carácter que toma esa noción. Esto se debe a que la concordancia entre el núcleo ontológico y el espacio vecinal depende del carácter dual que este último presenta. Es por eso que la primera línea de combate consiste en cómo enmarcar, de manera coherente, un fenómeno que presenta características contradictorias. La solución planteada es que esto es solo posible en un marco dinámico que construya una síntesis entre el espacio y el tiempo, lo cual implicará trascender las fronteras de las teorías hegemónicas del crecimiento regional.

La razón de ello es que líneas atrás, en la discusión sobre los antecedentes, se dijo que en el campo de la ciencia regional, y en específico entre quienes han aplicado las técnicas de modelación del espacio según la econometría espacial, no se ha identificado una discusión amplia sobre las consideraciones teóricas que implica que la evidencia empírica apunte a la presencia simultánea de la homogeneidad y

heterogeneidad espacial. Y, debido a que la responsabilidad de esta omisión cae en manos de los dos campos que según Martin y Sunley (1996) han sido dominantes en el tema de las disparidades regionales, es necesario voltear la mirada hacia otras direcciones.

Resulta que es en una de las vertientes teóricas que no se ha ocupado del tema de las disparidades regionales desde la perspectiva de estos autores, en la que aparece una discusión amplia sobre la simultaneidad de la homogeneidad y la heterogeneidad que, como se argumentará a continuación, constituye el referente teórico necesario para explicar la complejidad de los resultados empíricos que arroja la aplicación de las técnicas econométrico-espaciales.

Esta consideración e integración de lo que la econometría espacial ha llamado los dos efectos espaciales de los datos espacialmente referenciados, se origina en la lógica interna que estructura a esta posición teórica. La idea clave de la que se desprende esta idea es que en el marxismo el espacio no es estático, sino dinámico. Es decir, no hay una separación entre tiempo y espacio.

El camino que lleva de la consideración simultánea del tiempo y el espacio a la simultaneidad de los dos efectos espaciales empieza en la epistemología y pasa por las teorías de las relaciones internacionales.

La concomitancia del espacio y el tiempo fue planteada como uno de los retos de las ciencias sociales ya desde el siglo XIX. Sin embargo, algunos autores han argumentado que no ha sido sino hasta que surgen los avances del desarrollo

tecnológico reciente, que el análisis cuantitativo de ambas dimensiones ha sido objeto de consideración para la ciencia regional. El argumento es que sobre esta base ha sido posible construir un puente entre la geografía y la economía, que busca abordar las dos dimensiones simultánea y explícitamente.

Para entender de dónde y por qué surge ese primer planteamiento, se puede recurrir al eje básico de la discusión epistemológica: el proceso del conocimiento científico.

En el núcleo de esa discusión se encuentra la díada sujeto-objeto, cuya relación se establece como el proceso del conocimiento.

Entre los argumentos, han predominado tres posturas generales. Por un lado están aquellas que, en la tradición de la fenomenología alemana, se colocan del lado del sujeto y plantean alguna forma de la imposibilidad del conocimiento de la realidad objetiva. Esta también la tendencia opuesta que se sostiene sobre la experiencia empírica. En las ciencias sociales esta última ha tomado la posición del positivismo como lo presenta Durkheim y Comte. La tercera postura, construida sobre la dialéctica de Hegel, sostiene un proceso del conocimiento en la praxis, en la que el sujeto se aproxima a la realidad mediante su relación directa con ella, a través de la transformación de ésta, y en ello se transforma a sí mismo. El proceso implica una redefinición o readaptación en la praxis de la primera negación del objeto, lo que se denomina la negación de la negación, y cuyo producto es una mayor aproximación a la realidad basada en la acción.

Estas tres posturas epistemológicas se desarrollan sobre el reconocimiento del pensamiento filosófico griego que solo fue posible luego de la ruptura de la dictadura de la Iglesia que ocurrió con la Reforma o Renacimiento en occidente.

Ya desde el siglo XIX, Engels (2002) se refería a Kant como el responsable de abrir una brecha que permitió romper con el dogma de una tierra inmutable desde su creación divina. Así lo hizo al sostener que la tierra no solo tenía una historia de coexistencia en el espacio sino también de sucesión en el tiempo.

De acuerdo con su exposición, es hasta Kant que se dejó de ligar a la naturaleza exclusivamente con el espacio; mientras que en la historia de la humanidad había un dominio del tiempo.

Siglos después, en la literatura científica se encuentran autores que hablan de evidencia empírica que apunta a la necesidad de considerar estas dos dimensiones simultáneamente, en el estudio de las disparidades regionales y el crecimiento económico. Es en la ciencia regional que aparecen referencias al respecto, entre los casos más nuevos que se pudieron detectar están como ejemplo Arbia (2001) y Rey y Ye (2010).

Se habla una vez más de que en algunas disciplinas, como la geografía, los investigadores han enfocado su mirada en las más de las veces sobre el fenómeno espacial; en contraste, en la economía el campo de acción es el cambio temporal. En el segundo de los casos, el ejemplo es el de la economía clásica y neoclásica, en la

que las consideraciones del espacio se hacen desde una perspectiva abstracta que reduce las propiedades que caracterizan al espacio (Capello, 2009).

Pese a haber casi diez años entre Rey y Ye (2010) y Arbia(2001), coinciden en señalar una separación entre quienes abordan estos temas desde una perspectiva temporal y quienes lo hacen desde una espacial. Arbia (2001) además alude a que el desdén es responsabilidad de la corriente económica dominante. Así mismo, ambos dicen que esta situación se ve trascendida por el desarrollo de un conjunto de herramientas de análisis espacial que se describirán más adelante.

De estos argumentos se desprende que es la situación objetiva, representada aquí por las técnicas y herramientas de análisis cuantitativo, que se ha encontrado evidencia apuntado en la dirección de establecer nexos entre ambos enfoques.

La multi-dimensionalidad, o lo que sería la unidad del tiempo y espacio en la raíz ontológica de esta perspectiva teórica, está implícita en la existencia y cambio. Lo que quiere decir que no se puede concebir al espacio geográfico al margen de la historia.

Es en la esfera de las relaciones internacionales, que se encuentran voces que insisten en retomar esta perspectiva para re establecer en esa disciplina la unidad espacio-tiempo. Específicamente, dentro de una de las corrientes del pensamiento marxista actual en el ámbito de las relaciones internacionales, se puede ubicar una conceptualización de la unidad espacio-temporal.

En la econometría espacial, la referencia convencional para explicar la variabilidad en las distribuciones espaciales es la primera ley de la geografía. Esta ley establece que la distribución de los recursos no es homogénea a lo largo del espacio geográfico. Como ejemplo está la evidencia presentada por estudios en la geografía demográfica, donde autores como Decroly (2006) argumentan que los procesos demográficos tienen un carácter desigual en el plano internacional.

La primera ley de la geografía explica la homogeneidad en las distribuciones y, por consiguiente, lleva implícita la heterogeneidad en una relación que asemeja la dicotomía del bien y el mal en la que uno no se puede concebir sin el otro. Esta dualidad corresponde al núcleo ontológico del pensamiento occidental, pero aunque es posible asumir la existencia de una al referir la presencia de la otra, no hay interacción o síntesis entre ambas dimensiones. Es decir, y con ello se abre la discusión, se puede llegar a decir que esta ley constituye una descripción del espacio sin que el tiempo esté considerado.

Al contrario, hay una alternativa teórica que pudiera esclarecer la evidencia que arrojan los métodos econométrico-espaciales. Rosenberg (2006: 310) parte de que ha habido una confusión entre quienes sostienen que para los marxistas, el proceso de expansión es homogéneo y tiende a homogeneizar al mundo. El razonamiento es impreciso porque la homogeneización sólo sucede en los términos que el intercambio comercial procede a modificar las relaciones sociales de producción. Es decir, en términos de la división internacional del trabajo que con el que surge el sistema capitalista.

Al contrario, el autor señala que hay una postura alternativa que se desarrolló de manera empírica en función de las peculiaridades del desarrollo del capitalismo en Rusia. El planteamiento tiene su punto de partida en que el desarrollo del capitalismo en Rusia no podía reproducir el camino seguido en Francia o Inglaterra. En otras palabras, las formas sociales no se reproducirían de la misma forma sin que la presencia de un diferencial en tiempo y espacio surtiera efecto. Un camino así se descartaba por dos razones: a) por un punto de partida desigual, *a priori* y b) por que el desarrollo ocurría ya bajo condiciones internacionales que las economías capitalista avanzadas ya habían transformado (Rosenberg, 2006: 309).

Como lo argumenta Rosenberg (2006: 318), constituye un argumento central en la ley del desarrollo desigual y combinado el que se plantea una distinción entre un carácter intrínsecamente heterogéneo del desarrollo, que el desarrollo por sí mismo lleve implícita la diversidad y, que éste no sea más que una forma alternativa de denominar el cambio en el tiempo.

La noción del desarrollo desigual y combinado corresponde a una abstracción concreta. Es una aproximación a los elementos constituyentes del cambio, del movimiento, en un momento histórico definido por la existencia de países como Inglaterra y Francia que tuvieron un desarrollo capitalista anticipado al resto del mundo. Luego entonces, el desarrollo en la simultaneidad implica por sí mismo la heterogeneidad.

En ese contexto, el absolutismo zarista no se mantuvo al margen del proceso mediante el cual se injertaron, en los núcleos de población, relaciones de producción

capitalistas. Al contrario, el estado desempeñó un rol semejante al de una cadena de transmisión de los intereses de inversionistas europeos. A la vez que estos últimos introducían formas de producción que cambiaban la geografía demográfica del territorio de los zares, el estado coadyuvó en el proceso potenciando la concentración de la población en los centros industriales de Petrogrado y Moscú, mientras que en el resto del país se mantenía una población dispersa.

El resultado geográfico de esta dinámica fue acorde con la metáfora de un *collage* en el que los distintos componentes no son independientes entre sí, sino que más bien se encuentran en una correlación de fuerzas desigual.

Así, Rosenberg (2006: 315) introduce la categoría de simultaneidad asíncrona. El concepto es utilizado para explicar el carácter desigual de las sociedades humanas producto de las condiciones históricas y concretas en general.

La simultaneidad asíncrona consiste en el hecho de que sociedades que coexisten en un punto específico del tiempo se encuentran de forma individual, en distintos puntos de su historia particular (Rosenberg, 2006: 317). Con ello no sólo se refiere a las diferencias climáticas, orográficas, en recursos naturales; sino que plantea el carácter determinante que tienen con respecto a las formas y estructuras de vida humana que estas diferencias posibilitan. Son diferencias que también potencian diferentes formas de organización.

La historia del desarrollo, coincide Rosenberg (2006: 316) con Trotsky, es desigual en sí misma. La asincronía es una dimensión adicional de la realidad, social,

histórica y natural. Es una dimensión de la dialéctica de estas esferas: la de las discontinuidades.

Es una exposición de la diacronía multi-linear, porque el concepto de desarrollo según Trotsky no solamente está diferenciado, sino que interactúa y es relacional, según refiere Rosenberg (2006:318). La dicotomía se disuelve en interacción y diferenciación, como dos caras de la dialéctica social, natural e histórica.

La conceptualización de la ley del desarrollo desigual y combinado se refiere al resultado sociológico que producto de la presión capitalista en el desarrollo interno de sociedades no capitalistas, es decir la combinación o amalgama de formas capitalistas y no capitalistas.

El desarrollo combinado constituye una propiedad intrínseca al desarrollo desigual. La ley del desarrollo desigual y combinado no se limita a la interacción entre sociedades capitalistas y no capitalistas, es decir, entre capitalismo industrial y otras formas productivas. Más bien, constituye una reconstrucción de una abstracción concreta a una abstracción general del proceso de interacción (Rosenberg, 2006: 319).

Trotsky se refiere al desarrollo desigual como la ley más general del proceso histórico, pero además razona que de ella se desprende la ley de desarrollo combinado, producto de *“(...) las diferentes etapas del camino y a la confusión de*

distintas fases, a la amalgama de formas arcaicas y modernas (...)". (Trotsky, 1985: 33)

Se habla entonces de un desarrollo que conlleva la multiplicidad en base a la metáfora de un tejido hecho de retazos de otras telas, tan diversas como puedan encontrarse, sin ningún centro visual. Un tejido de desigualdad constante pero causal, que es intrínseco al desarrollo social en el que el centro está a la vez en cualquier parte. Aunque hay una multiplicidad de constelaciones, cada una está constituida por una jerarquía en sí misma. Una jerarquía relativa al punto de comparación que se encuentra en constante re-configuración y transformación.

Es ésta una imagen de un todo dividido en sub-regiones interconectadas entre sí, mutuamente influyentes y en constante transformación. Un todo en el que existe una disparidad entre las partes producto de la diferencia de sus historias particulares.

Y, de ello se desprende una dimensión adicional del fenómeno de desarrollo desigual y combinado, la de hibridación. La otra cara de la simultaneidad asíncrona es la de la sincronía amalgamada, producto de la diacronía (Rosenberg, 2006: 325).

Lo que se propone no es una combinación y adaptación indiferenciada por las presiones que se ejercen mutuamente e invariablemente. Más bien, se propone una relación desigual, en la que la geografía socioeconómica de unos se transforma por la presión de los otros. Lo cual define un camino distinto, una desviación de aquél ya recorrido por los países capitalistas desarrollados previamente.

Para precisar sobre uno de los mecanismos de interpenetración, Rosenberg (2006: 325) alude a cambios en la esfera militar, que en su velocidad de propagación, fueron adaptados de forma casi simultánea en pueblos y países con historias y desarrollo tecnológico diferentes.

El punto crucial es que las sociedades históricas reales no se desarrollan herméticamente. La ley del desarrollo desigual y combinado tiene la causalidad de lo internacional en su corazón ontológico (Matin, 2007: 427).

En la relación entre una sociedad desarrollada y una atrasada, ocurre un proceso de injerto material y no material de los productos de la primera hacia la segunda. Este proceso ocurre en la ausencia de las relaciones sociales que dieron origen a esos productos en una forma continua. El proceso asume una naturaleza combinada. Es una amalgama de las formas arcaicas y contemporáneas. Pero además, el desarrollo combinado asume formas distintas según la naturaleza y textura social de la es producto y a la vez determinante (Matin, 2007: 427).

En ello se engloba el concepto del desarrollo dialéctico, discontinuo. Es un proceso en base al cambio cualitativo a partir de los cambios cuantitativos. En otras palabras, es la aproximación del proceso mediante el cual ocurre el cambio en saltos cualitativos descrito por Rosenberg (2006).

Esta dinámica histórica, tiene una dimensión temporal y espacial, al formar parte de una espiral de causalidad multi-direccional, hasta que la negación hegeliana es negada y el proceso reinicia.

Matin (2007: 428) explícitamente incluye al capitalismo dentro del alcance de la ley del desarrollo desigual y combinado, porque la expansión capitalista en general se caracteriza no solamente por ser un proceso nacional vertical, sino que también es un proceso internacional horizontal que define las relaciones capitalistas en función del espacio desigual internacional pre-existente. El espacio, en la era capitalista, asume la forma del sistema de estados-naciones.

De tal forma que el desarrollo desigual y combinado tienden a manifestarse principalmente en el nivel político, como formaciones estatales amalgamadas.

Esta lógica se refiere a la presencia de distintas formas de autoridad correspondientes a distintas formas de organización socioeconómica, que pudiera entenderse como organización productiva. El gobierno que se sostiene sobre estas distintas formas de organización productiva, toma distintas formas de autoridad y tiene un espacio geopolítico dentro del cual opera a favor de la reproducción del tejido socioeconómico, sin necesariamente transformarlo. Es decir, sin afectar el proceso de organización del trabajo y los mecanismos de extracción de plusvalía (Matin, 2007: 429).

Se puede inferir que el pivote sobre el que opera la combinación de formas arcaicas es el Estado, que en el caso del país dependiente no necesariamente corresponde al desarrollo de las fuerzas productivas, pero que sí emana de ellas.

De tal manera que tanto en Rosenberg (2006) como en Matin (2007) se establece que el desarrollo desigual y combinado es una descripción de como acontece la interpenetración de los productos de un desarrollo específico, en las condiciones históricas de otro. Es un proceso que si bien ocurrió a lo largo de la historia en general, con las condiciones y desarrollo de las fuerzas productivas que el capitalismo implicó ha llegado a tomar dimensiones y velocidades desconocidas previamente.

Dice Rosenberg (2006: 327) que el proceso es una característica que lleva a la desigualdad transversal a través de una serie de dimensiones socio-culturales producto de su corolario, el desarrollo combinado.

Cabe reparar que el desarrollo no implica el *progreso*. No hay evidencia socio-histórica que le aporte sustento. Si bien se puede describir un carácter acumulativo en el quehacer humano, no hay razón para entenderlo como parte de una continuidad. Más bien, la historia está fracturada en su dimensión espacio-temporal y es discontinua.

La sucesión lineal en etapas del desarrollo histórico, dice Trotsky (2007: 117) no ocurre en el proceso histórico vivo. Al contrario, lo que sucede es que esta continuidad sucesiva es más bien una característica del análisis retrospectivo, de la historia.

Pero esta distinción entre lo desigual y lo combinado no engloba la complejidad del proceso. Más bien, ambos elementos constituyen dos caras de una

misma dinámica que se materializa en la heterogeneidad o temporalidad espacialmente diferenciada.

Luego entonces, se desprende lógicamente que esa discontinuidad queda evidente en los cortes transversales artificiales que se pueden hacer en retrospectiva, dejando en evidencia la amalgama de historias particulares entrelazadas en lo general.

La discontinuidad es una relación de acontecimientos históricos que no pueden describirse más allá de la relación entre el objeto, su negación y la negación de la negación. Es decir la discontinuidad está relacionada con la noción del cambio cuantitativo en cualitativo. El consecuente es una concepción del movimiento que dista de ser uniforme, sino que ocurre a saltos. No sólo hay la posibilidad de la transformación mediante la acumulación de lo cuantitativo, sino que la explosión en una transformación cualitativa se constituye en una ley.

Si bien las relaciones sociales de producción, o las superestructurales, no están objetivamente condicionadas por el desarrollo histórico específico; sí lo están por el desarrollo general de la dinámica propia del desarrollo de las fuerzas productivas. Particularmente una vez que llegan a un punto de quiebre cualitativo en el que tienen que trascender las fronteras del estado nación.

Es una situación que se resuelve en la posibilidad de saltar etapas. Que deviene el cambio al hacer saltos cualitativos. Se resuelve al reproducir y potenciar los recursos materiales y culturales producto de otras determinaciones históricas particulares. Esta determinación es, en primera instancia, una función de la capacidad

de asimilación histórica y cultural del país. Lo cual es producto de que los países más atrasados rebajan el carácter de las conquistas extranjeras al adaptarlas o asimilarlas a una cultura más primitiva (Trotsky, 1985: 32).

La noción de desarrollo implica el cambio direccional en el tiempo, analizable a partir de las propiedades causales y estructuras de las relaciones sociales que anteceden el ahora (Rosenberg, 2006: 300). Es una categoría histórica del cambio, de la transformación a través de la interacción, de las relaciones entre los elementos constituyentes que se plantean en la lógica dialéctica.

Es por ello que la ley del desarrollo desigual y combinado se visualiza más claramente en su dimensión histórico-social. Aunque no se limita a ello. Se trata de una diáspora de discontinuidades espacio-temporales a las que se puede hacer una aproximación desde lo concreto.

La relación que en el plano económico podría denominarse como dependencia ocurre como una primera dimensión de análisis del problema de la discontinuidad y continuidad.

2.3 Econometría Espacial: Dos Dimensiones de los Procesos Espaciales

Anselin (1988:1) declara que es absolutamente importante para la ciencia regional la consideración del espacio, pero lamenta que en esa disciplina las consideraciones teóricas no se han desarrollado al grado que lo han hecho en el análisis metodológico, aun y cuando en el análisis regional y urbano se incluyen teorías sobre el espacio.

De acuerdo con este autor, la econometría espacial se define como un conjunto de herramientas y métodos sustentados en dos características de los datos espaciales agregados: la dependencia y la heterogeneidad. Esta subdisciplina de la ciencia regional coloca además un énfasis particular en modelos, lo cual la diferencian de la estadística espacial, que centra su atención en los datos.

En principio, según Anselin (2008: 8) siguiendo a Cliff y Ord, la dependencia espacial se entiende en un sentido general como la falta de independencia en los datos espaciales de corte transversal.

Pero para responder por qué la inaplicabilidad del supuesto de aleatoriedad a los datos espacialmente referenciados, Anselin (1988: 8) parte de la noción del espacio general. Así como lo hizo Isard, esta noción se desarrolla en términos del espacio político, interpersonal y de redes sociales. Lo cual implica alejarse del espacio en el sentido euclidiano, basado en una lógica en términos de distancias.

De tal manera que la ubicación relativa de una observación, respecto a su entorno, ejerce una influencia en la magnitud de los valores que pudieran presentarse en esa misma observación.

En otras palabras, según Anselin (1988: 11), la dependencia espacial puede entenderse como una relación funcional entre lo que sucede en un punto en el espacio y lo que sucede en el resto del entorno.

Dicho de otra forma, la econometría espacial se distingue de la econometría y estadística tradicionales por su actitud ante la autocorrelación espacial. La primera introduce las bases teóricas de la similitud de los fenómenos en el espacio a los modelos econométricos. En contraste, la estadística tradicional ha ignorado la presencia de procesos espaciales pese a que, ante ello, no se puede mantener el supuesto de aleatoriedad.

Anselin (1988: 8) explica que la organización espacial inherente a los fenómenos crea patrones de organización, interacción y dependencia. Los patrones pueden estudiarse como atributos de los datos pero, y esto es lo más relevante, son de interés en sí mismos.

En contraste, la estadística y econometría tradicional ignoran, por razones teóricas, la interdependencia de los datos agregados y referenciados espacialmente.

Este autor refiere que la evidencia empírica apunta a que la presencia de autocorrelación espacial es una característica común de los datos referenciados geográficamente. Por eso, no solamente se deben llevar a cabo pruebas al respecto, sino que debe medirse y manifestarse explícitamente el efecto que puedan tener en los resultados de regresión.

Pero hay una dimensión adicional, según se ha podido constatar. Pese a que los procesos espaciales presentan dos dimensiones, el interés se ha centrado en uno de ellos más que en el otro.

Como ejemplo, Getis (2005), cita a Sinton para señalar que la homogeneidad espacial es el área principal de investigación en el manejo de la característica espacial de los datos. Pero a la heterogeneidad en las pruebas empíricas no se le ha dado la atención que ha recibido la autocorrelación espacial.

En ese sentido, Rey y Ye (2010) dicen que hay evidencia que habla sobre el carácter desigual del espacio geográfico.

Desde la econometría espacial, se define la heterogeneidad como la falta de estabilidad en las interrelaciones espaciales. Lo que implica que las formas y parámetros funcionales varían de acuerdo a su ubicación en el espacio (Anselin, 1988: 9).

Matemáticamente, Anselin (1988: 13) describe la característica de heterogeneidad mediante una ecuación de regresión en la que i es una unidad de observación y t es un periodo de tiempo (Anselin, 1988: 14).

$$y_{it} = f_{it}(x_{it}, \beta_{it}, \varepsilon_{it})$$

Donde f_{it} es una relación funcional de la que depende la variable dependiente y_{it} , las variables independientes son x_{it} , un vector de parámetros β_{it} y el término de error que varía con cada observación ε_{it} .

Se desprende que las observaciones tienen un carácter independiente entre sí, a la vez que son dependientes. Es decir, pueden variar dentro del mismo conjunto de datos en función de las propias interrelaciones que presentan con respecto a sus vecinos. Es decir, cada observación (x) con una propia pendiente y un propio error para una variable dependiente (y) en un tiempo (t) y espacio (i).

Sobre esta otra dimensión de los procesos espaciales también hay evidencia empírica. Los resultados de las investigaciones a escala amplia (Decroly, 2006) y a nivel urbano-regional (Kim, et al. 2009) hablan en el sentido de la variabilidad de los datos espacialmente referenciados de acuerdo con su ubicación.

De hecho, Rey y Ye (2010: 444) señalan que hay trabajo empírico reciente que apunta a que el interés sobre las regularidades de forma, dominante en la literatura empírica, pudiera estar ocultando algunos otros patrones que también son de interés y que forman parte del carácter interno de esas distribuciones.

Por ello resaltan el papel de la dependencia espacial, pero también de la heterogeneidad espacial, dentro de un esquema que toma en consideración el espacio y la escala de la unidad de análisis para abordar la dinámica de distribuciones regionales del ingreso.

Consideran así que un análisis basado en sólo una de las caras de ambas dimensiones pudiera estar ocultando la estructura subyacente de los datos espacialmente referenciados.

De ello se desprende que estas dos características pudieran ser concebidas como dos dimensiones de un mismo fenómeno.

La evidencia sobre la simultaneidad de ambas dimensiones apunta entonces a una relación dialéctica, en el sentido en que es contradictoria entre sí y de negación mutua.

Entonces se desprende que de la interpenetración de opuestos, entre dependencia y heterogeneidad, el fenómeno de interrelación está mediado en el tiempo no por la distancia euclidiana, sino por la relación de vecindad. En este esquema lógico es la mediación del contexto histórico la que determina el carácter de las interrelaciones en el espacio.

La relevancia de esta simultaneidad entre estas dos dimensiones puede comprenderse cuando en Anselin (1988: 9), por ejemplo, se interpreta como

evidencia que apunta a diferencias en desarrollo o riqueza entre el norte y el sur, una distinción que sin embargo no abarca la complejidad que está implícita en la simultaneidad de la homogeneidad y la heterogeneidad.

Se advierte, que frente a la presencia de heterogeneidad en un conjunto de datos referenciados espacialmente, se tienen que colocar algunos límites o restricciones a la ecuación. La solución que el autor propone consiste en un trueque entre la especificidad localizacional del modelo por la posibilidad de identificar los parámetros y formas funcionales.

En resumen, aparecen en Anselin (1999) tres razones por las cuales es importante considerar la heterogeneidad espacial cuando ésta se debe a la estructura geográfica o espacial.

En primera instancia, al haber heterogeneidad espacial, también hay la posibilidad de pendientes de regresión y varianzas de errores distintos para observaciones de unidades de un mismo conjunto, pero de diferentes subconjuntos. La segunda razón (Anselin, 1999: 4) es que debido a que la heterogeneidad y la dependencia espacial ocurren al mismo tiempo, las técnicas econométricas estándares no son apropiadas. La tercera razón, es que la autocorrelación y heterogeneidad espacial pueden ser equivalentes porque la presencia de un clúster de casos extremos en una distribución de datos espacialmente referenciados, o lo que sería un conjunto atípico de observaciones con valores próximos, puede interpretarse como producto de heterogeneidad espacial o de autocorrelación espacial. Es decir, uno no puede considerarse aislado del otro.

La explicación está en que la agrupación de valores altos rodeados de valores altos por cada unidad aérea de observación, equivale a la dependencia o covarianza entre los valores en una observación con respecto a los valores de sus vecinos, definida la vecindad en términos de la contigüidad como se hace en Lai, et al. (2009: 79).

Se ha visto entonces como hay un sustento teórico y metodológico para considerar la relación espacial de las unidades de estudio en los análisis regionales. También se ha visto como desde la escuela marxista, estas relaciones en el espacio, son asimétricas espacial y temporalmente. Se ha podido ver que en la desigualdad, por el proceso histórico del desarrollo, coexiste intrínsecamente la homogeneidad. Y, esta homogeneidad, apunta a procesos de concentración acumulativa que, convertidos en antecedentes, proceden a re estructurar el espacio geográfico. Lo que se puede resumir como un proceso acumulativo en el que los antecedentes son a la vez consecuentes.

2.4 El Espacio en la Economía Regional

A partir de aquí, procede revisar las teorías del crecimiento a largo plazo desde el campo de la ciencia regional. El énfasis en esta discusión se enfocará en cómo se conceptualiza y opera la variable espacio dentro de estas estructuras teóricas para así identificar si hay un marco coherente con la noción del espacio vecinal que sustenta a los procedimientos econométrico-espaciales.

2.4.1 Corpus Teórico de la Economía Regional

Tabla II

Clasificación de las Teorías de la Economía Regional		
Teorías del Desarrollo	Teorías de Localización	Teorías del Crecimiento
	(Espacio métrico-físico)	(Crecimiento regional y espacio abstracto y uniforme)
	Von Thünen Hotelling Weber Lösch Christaller	Teoría Neoclásica del Crecimiento
Teorías con un espacio Diversificado-Relacional	Teorías con un espacio Diversificado-Estilizado	
Perroux Hirschman Hansen (Teorías de Polos de Crecimiento)	Krugman, Fujita, Venables, Combes, Thisse (Nueva Geografía Económica) Y Barro y Sala-i-Martin (Teorías del Crecimiento Endógeno)	
	¿Síntesis entre la Econometría Espacial, Teoría de Polos de Crecimiento y la Ley del Desarrollo Desigual y Combinado?	

Fuente: Esquema de elaboración propia basado en Capello (2009).

2.4.2 El Espacio Métrico-Físico

Según Capello (2009) la economía regional está integrada por cuatro grupos teóricos. El primer grupo a reseñar es el de las teorías de localización.

Este conjunto de teorías fueron desarrolladas a principios del siglo XX y por lo tanto son la rama más vieja de la economía regional. La ocupación de los autores que caen dentro de esta clasificación consiste en abordar los mecanismos de distribución de la actividad económica en el espacio.

La teoría de localización es microeconómica en escala y estática en su enfoque. Pero la característica central es que adopta una noción del espacio como geográfico, continuo y métrico que puede definirse en términos de distancias físicas y costos de transporte (Capello, 2009).

Para explicar la distribución de las actividades en el espacio, este grupo teórico propone eliminar teóricamente las barreras físicas que pudieran dar razón de la concentración. De esa manera, son solamente las fuerzas económicas las responsables de la localización.

Esas fuerzas que determinan la localización son los costos de transporte que tienden a dispersar las actividades en el espacio y las economías de aglomeración, que tienden a concentrarlas.

Según Combes et al. (2008) se define que los costos del comercio son aquellos que coordinan y conectan las transacciones entre las localizaciones de los proveedores y de los consumidores.

En esta categoría se incluye a modelos que definen las áreas de mercado de los productores, como el modelo de competencia espacial de Hotelling de 1929 en el que dos firmas buscan colocar bienes homogéneos entre consumidores que se distribuyen homogéneamente a lo largo de una línea y que pagan el costo de transporte de los bienes que adquieren. Así, estratégicamente se localizan de tal

manera que maximizan sus beneficios estableciendo sus áreas de mercado en el centro.

También están los modelos que buscan explicar el tamaño de las aglomeraciones planteando la especialización funcional y su relación con la distribución espacial de las actividades. Aquí se incluye a los modelos de estructura económica, jerarquía urbana y del lugar central de Christaller y Lösch.

A su vez hay modelos que buscan interpretar la elección localizacional de los productores, mercados finales y de materias primas como puntos cuya ubicación está dada exógenamente. En esta categoría se encuentra el modelo de Weber, en el que la elección de localización depende de la reducción de los costos de transporte en función del peso de las materias primas y del producto.

En este grupo teórico, Combes et al. (2008) y Capello (2009) incluyen también al modelo de Von Thünen de 1826 que explica la localización de los cultivos alrededor de las ciudades preindustriales. Este modelo fue utilizado como base por Alonso a mediados del siglo XX, para proponer la localización de la vivienda alrededor de el centro de negocios (CBD, por sus siglas en inglés).

Según Combes et al. (2008), el modelo se sostiene sobre los supuestos de la tierra como un bien perfectamente divisible y del CBD como una localización con origen exógeno.

2.4.3 El Espacio Abstracto y Uniforme

El segundo gran grupo según la clasificación propuesta en Capello (2009) es el de crecimiento regional y espacio abstracto uniforme, que corresponde a la teoría dominante descrita líneas arriba. Al respecto, Richardson (1973) considera que se trata de una adaptación de los modelos neoclásicos a la economía espacial.

Este grupo teórico intenta explicar por qué el crecimiento ocurre a nivel local. Para ello se utiliza como unidad de análisis la región o áreas administrativas que se asumen como homogéneas hacia su interior y que por ende pueden ser consideradas como un vector de características agregadas. Estos modelos hacen a un lado la noción de aglomeración, teoría de localización, las ventajas de la proximidad espacial, diferenciales en la demanda local, y las disparidades regionales en las estructuras productivas como determinantes del desarrollo local. El indicador socorrido por estas teorías para llevar a cabo sus pruebas empíricas es el producto interno bruto (PIB) per cápita.

Parkin (2009: 568) explica que la proposición neoclásica para definir el crecimiento económico consiste en que el PIB real por persona crece, producto de la influencia que ejerce el cambio tecnológico sobre el nivel de ahorro e inversión que, a su vez, provoca un aumento en la productividad del trabajo. Estos procesos hacen que se desplace la función de producción hacia la derecha.

Para entender por qué sucede así, hay que considerar que la economía neoclásica se distingue de los clásicos en su forma de abordar el crecimiento poblacional.

De acuerdo con los clásicos, el crecimiento poblacional estaba caracterizado por una perspectiva maltusiana en la que el crecimiento económico llevaría a una explosión demográfica. El resultado de este proceso sería que, producto de los rendimientos decrecientes, se llegaría a una disminución de la productividad de trabajo hasta el nivel de subsistencia.

En contraste, la conclusión de los neoclásicos es que a la larga, el crecimiento económico se compone de dos fuerzas opuestas que cancelan la influencia que el mismo ejerce sobre la población. Por ello los rendimientos decrecientes no terminan en la disminución de la productividad a niveles de subsistencia. Estas dos fuerzas son el costo de oportunidad del tiempo de las mujeres que las lleva a tener menos hijos y la disminución de la tasa de mortalidad producto del progreso tecnológico que lleva a que se modifique la pirámide poblacional ensanchando su cúspide.

El punto de partida es que entre mayor es la tasa de interés real, mayor es el ahorro. Pero es contra el largo plazo que se compara la tasa de interés real con la tasa de interés objetivo y sólo si ésta excede a la primera, el ahorro es suficiente para que crezca la productividad del trabajo (Parkin, 2009: 568). Si estas condiciones se cumplen hay crecimiento económico.

En la teoría neoclásica, el cambio tecnológico es uno de los factores que influyen sobre la tasa de crecimiento económico. Pero el cambio en la tecnología no forma parte del modelo, por lo que se asume que es producto de la casualidad. Y es por eso que el cambio en la tecnología es un factor exógeno.

Hay que señalar que este modelo ha sido objeto de controversias por los resultados poco concluyentes obtenidos por quienes han intentado someter a prueba empírica. Estas controversias han llegado a poner en tela de juicio si de la teoría se desprende la hipótesis de convergencia en el crecimiento económico producto de que aquellas regiones más pobres tenderán a presentar una tasa de crecimiento en el PIB per cápita mayor a las más ricas. Uno de los campos que ha generado estas críticas es el de los modelos de crecimiento endógeno, como se discute a continuación.

Fue a mitad de la década de 1950 cuando Solow y Swan dieron forma a la función de producción neoclásica de la que se desprende la hipótesis de convergencia en su forma más elemental. De esta función, dicen Barro y Sala-i-Martin (2004), surge la hipótesis de convergencia.

Los supuestos del modelo Solow y Swan consisten en rendimientos constantes a escala para la función de producción a largo plazo, rendimientos decrecientes por cada insumo y elasticidad en sustitución de los insumos.

Al respecto, Mankiw, et al. (1992) sostienen que el modelo de Solow no predice la convergencia, sino que más bien predice que cada país alcanzará su propio

estado de equilibrio. La razón es que las diferencias entre países respecto al ingreso per cápita tiene su origen en la acumulación del capital humano y físico así como en el crecimiento poblacional. De tal manera que el modelo de Solow solamente predice convergencia solamente si se mantienen constantes estas variables específicas a la región en cuestión.

Barro y Sala-i-Martin (2004) hablan específicamente de la convergencia condicional, que es una modificación a la predicción del modelo de convergencia absoluta. La referencia aquí es a la modificación hecha a la ecuación para especificar los niveles de equilibrio, producto de resultados empíricos poco concluyentes.

La forma de entender estas dos nociones de la ecuación que prueba la hipótesis de convergencia, es en función de una diferenciación que se debe a que el modelo de Solow y Swan apunta hacia una situación de equilibrio de los factores de forma general; mientras que la convergencia condicional se refiere a la posición de estado estable a largo plazo de cada unidad de estudio. Adecuación que le brinda a cada país o región una variabilidad propia, lo que según Quah (1996), hace a un lado la cuestión fundamental: ¿crecen las regiones más ricas más lento que las más pobres?

En otras palabras, la hipótesis de convergencia absoluta dicta que entre menor es el nivel inicial del PIB per cápita, mayor es la tasa de crecimiento. En contraste, la convergencia condicional acota esta predicción al nivel inicial del PIB per cápita relativo a la posición de estado de equilibrio a largo plazo que cada observación presenta individualmente.

2.4.4 El Espacio Diversificado y Relacional

Por otro lado, Capello (2009) explica que el siguiente grupo teórico establece condiciones que permiten tratar de manera heterogénea las condiciones específicas de una región. El punto de partida es entonces una conceptualización del espacio como diversificado, en el que las actividades económicas, factores de producción, y la estructura de demanda varían a lo largo del territorio.

Para entender la forma como se operacionaliza la variable espacio, hay que distanciarse de la noción de polaridad de acuerdo a una analogía del imán con una bipolaridad, positiva y negativa. Es necesario imaginar un plano de bajo crecimiento punteado con múltiples focos o picos de crecimiento acumulativo. Es un enfoque que permite dimensionar un ángulo distinto del fenómeno económico, al abrir la posibilidad de polaridades geográficas. Es alrededor de estas polaridades que se estructuran las actividades, recursos, relaciones económicas, y mercado. Lo que a su vez resulta en la generación de procesos de aglomeración territorial de carácter acumulativo.

Al presentar este esquema, Capello (2009) detalla que el espacio así conceptualizado permite reintegrar al análisis el factor de la aglomeración como fuente del desarrollo local, una noción introducida anteriormente por las teorías de localización.

El espacio en las teorías del desarrollo regional no se concibe como geográfico, abstracto o administrativo. Lo relevante son las elecciones de localización de los actores económicos individuales, su competitividad, y sus relaciones con los sistemas locales y el resto del mundo. Estos actores pueden ser públicos o privados, multinacionales o locales, grandes o pequeños. Entonces, el análisis estructurado entorno a este grupo teórico tiene como uno de sus objetivos el buscar los factores tangibles e intangibles específicos a un área local que pueden determinar su competitividad a largo plazo y mantenerla en el tiempo.

Se habla entonces de factores que actúan como catalizadores de nuevas actividades económicas y que permiten bajar los costos de producción (y por ende los precios en la región). Pueden ser exógenos, como la presencia fortuita de una empresa dominante o multinacional; la difusión en el área de innovación producida externamente; o la instalación de nueva infraestructura decidida por las autoridades. O, también puede haber factores endógenos, producto de características y capacidades productivas locales, como la habilidad empresarial; disponibilidad de recursos de producción como capital y trabajo; capacidad de toma de decisiones de los actores económico-sociales locales que les permitan controlar el proceso de desarrollo en las fases de transformación e innovación, para potenciarlo.

Pero es con uno de los teóricos que aparece dentro de la clasificación de Capello (2009), dentro de la categoría del espacio diversificado-relacional, con quien se hace posible construir un puente con la ley del desarrollo desigual y combinado. En específico la teoría que aquí se toma como referencia es la teoría de polos de crecimiento (*pôles de croissance*) de Perroux.

Perroux define el crecimiento como un proceso selectivo y acumulativo que ocurre o se manifiesta en puntos en el espacio con intensidad variable (Capello, 2009).

El entretejido relacional tiene su origen en la concepción de economías externas, en las que las empresas son causa y consecuencia al estar al inicio y al final de la cadena productiva. Es por eso que una noción clave de la teoría es la del encadenamiento.

Perroux (1955) define esta noción al contrastarla con el enfoque neoclásico (equilibrista y estacionario), para el que cada empresa maximiza su propio beneficio tomando el precio del mercado, único indicador de que existe una relación entre las decisiones de una empresa y del resto.

Contrario a esta perspectiva, dice, si se concibe al beneficio de una empresa como una función de su producción, sus insumos, y de los insumos y productos de otras empresas, entonces la conexión entre productores no está mediada solamente por el precio, sino por los encadenamientos productivos hacia atrás y hacia delante.

Este conjunto de interrelaciones aplica igualmente a industrias completas, de tal manera que mientras la maximización del beneficio es la fuerza motriz del capitalismo, el impulso no deriva de la investigación y adquisición de beneficio de cada empresa individual conectada con el resto por el precio. Más bien, el impulso acumulativo deriva de la investigación y adquisición que llevan a cabo las empresas

individuales cuyos insumos, productos y tecnología afectan a otras varias empresas que hacen lo mismo. De tal forma que los productores se encuentran sumergidos en una interrelación estructurada por el nivel de producto, insumos y tecnología.

A diferencia de aquellas teorías que hacen uso de un esquema equilibrista y estacionario para construir un sistema de crecimiento económico, Perroux (1955) argumenta que el crecimiento no aparece en todo lugar y al mismo tiempo. Las categorías claves para ver por qué son: industria motriz, clúster, la parte no competitiva del clúster, *hinterland*, e industria clave.

Primero, la industria motriz es uno de los elementos estructurantes de las economías nacionales. La industria motriz es aquella cuya cualidad es que al aumentar su producto, y con ello los insumos productivos, provoca el aumento en productos e insumos de otras industrias.

Estas industrias ejercen un efecto sobre el producto de la economía total y presentan altas tasas de crecimiento durante un periodo, que tras llegar a su límite, procede a un proceso de declive relativo.

El origen de estas industrias puede ser endógeno o exógeno. Pero, una vez que la industria está en operación, establece una serie de conexiones en producto, insumo y tecnología. Y son estos eslabonamientos los que pueden inducir un producto suplementario en su ambiente, a parte del producto total de la empresa. De ser una empresa nueva, esta interconexión se enmarca dentro de un contexto dinámico en el que una alteración en el ámbito económico puede generar cambios en

las características jurídicas y políticas de las instituciones que se relacionan con esa economía y tecnología.

De acuerdo con Perroux (1955) es un esquema que en conjunto apunta a que no hay situación real a la que corresponda a un equilibrio estacionario. De hecho, en el marco de esta teoría, la mera idea de un equilibrio estacionario sirve solo para clasificar cambios e inestabilidades. La razón de ello es que el esquema parte de lo concreto, como aclara Perroux (1955). Es por eso que el concepto de industria motriz es relativo y consiste en un medio para el estudio de cada caso específico. Es por eso que como consecuencia de este encadenamiento, algunas formas concretas de la industria motriz pueden y ejercen un efecto en el producto del sistema total que es mayor al efecto de su producto propio.

El autor denomina a este fenómeno como la industria clave o llave y corresponde a la capacidad de la industria de inducir en el sistema total como la economía nacional un aumento en el producto total mayor al propio.

Una característica adicional de esta teoría es que la economía opera en un entorno de competencia monopolística. Es por eso que en esas condiciones, la industria motriz opera a menores puntos de su curva de costos y para lograrlo puede optar por distintas alternativas según las características específicas de la industria analizada. Entre las posibilidades figura que la industria sea un monopolista que mantiene su precio. O, al contrario, el monopolista puede anticiparse a las reacciones del mercado y reducir su precio, lo que provocaría un aumento en la producción de las industrias relacionadas.

La dinámica se describe por cooperación y conflicto. El encadenamiento incluye a empresas proveedoras, pero también de transporte, así como a las regulaciones ejercidas por las instituciones. En el juego también entran las empresas, grupos, poderes públicos, y la sucesiva combinación de contactos de cooperación y conflicto expresan la inestabilidad de los clústeres.

Ahora, Perroux (1955) agrega que este encadenamiento hacia atrás y hacia delante, de estar concentrado en una ubicación específica, se constituye lo que él llama un clúster. Por lo que implica la concentración espacial de una industria relacionada por el precio, producción, insumos y tecnología con su entorno, el carácter de un clúster puede ser desestabilizador por las formas oligopólicas que toma la relación entre un monopolio y las empresas satélite. También lo puede ser por la relación entre un duopolio fuerte con alta capacidad y bajos precios o un duopolio con baja capacidad y precios altos.

Simultáneamente el fenómeno que se acaba de describir incluye al clúster, pero también a la parte no competitiva del clúster, sobre la que el primero ejerce su dominio. Este concepto es conocido como *hinterland*.

La aglomeración geográfica, en la que se acumulan procesos, tiene su contraparte en el espacio territorial del que estos recursos se absorben. El complejo de polo industrial, aglomerado geográficamente, dice Perroux (1955), modifica su entorno inmediato. Pero si es lo suficientemente fuerte, modifica la estructura completa de la economía y geografía en la que se ubica. Así, el crecimiento del

mercado en el espacio, producto de la relación entre polos de crecimiento territorialmente aglomerados, es lo opuesto al crecimiento distribuido equitativamente.

De los polos irradian caminos de comercio e intercambio, de tal manera que los cambios en las tendencias del comercio internacional pueden favorecer o perjudicar a los polos territorialmente aglomerados.

Entonces la economía nacional se presenta como una combinación de sistemas relativamente activos, e industrias relativamente pasivas. Las primeras son las industrias motrices, los polos de industrias y actividades geográficamente aglomerados. Las segundas son las industrias afectadas y las regiones dependientes de los polos geográficamente aglomerados.

2.4.5 El Espacio Diversificado y Estilizado

El otro cuerpo teórico que se encuentra en la clasificación que propone Capello (2009) es el que concibe al espacio como diferencial, pero que lo modela mediante artificios metodológicos que lo desprenden de su sentido relacional.

La categoría del espacio diversificado-estilizado presupone un rompimiento teórico frente a los neoclásicos, por su desprendimiento del supuesto de rendimientos constantes a escala.

Según Capello (2009), las concepciones del espacio uniforme-abstracto y diversificado-relacional fueron halladas como complementarias por los teóricos que conciben al espacio como diversificado-estilizado.

En las teorías del crecimiento endógeno y nueva geografía económica hay dos elementos de coincidencia: a) abandono del supuesto de rendimientos constantes mediante la inclusión de economías de aglomeración que toman la forma de rendimientos crecientes (una forma estilizada) y b) la competencia imperfecta.

Las dos teorías, consideran el espacio como diversificado en tanto que conceptualizan la presencia de polos de concentración del desarrollo, pero sin una dimensión territorial. El espacio es considerado como un conjunto de puntos estilizados sin características geográficas físicas como morfología, territorio o sistema local de relaciones económicas y sociales. No están presentes los factores que componen las externalidades tecnológicas locales que actúan sobre la productividad e innovación de las empresas, en función de la proximidad y la reducción de costos de transacción.

2.4.5.1 Crecimiento Endógeno. Barro y Sala-i-Martin (2004) dicen que, para la década de 1980 había quedado claro que los modelos neoclásicos eran insatisfactorios para explicar el crecimiento económico a largo plazo, porque excluían el cambio tecnológico y, en consecuencia, predecían que la economía tendería a converger a un crecimiento per cápita cero producto de los rendimientos decrecientes. Por eso se optó por dos modelaciones alternativas.

De tal manera, Mankiw, et al. (1992) dicen, que los modelos endógenos se presentan como alternativas al modelo de crecimiento de Solow, que se había enfrentado a una falta de desempeño empírico para explicar las diferencias entre países.

Acemoglu (2008: 417) refiere que los modelos de crecimiento neoclásicos se enfocan en la acumulación de capital físico y humano, de tal manera que el crecimiento económico se genera como consecuencia del progreso tecnológico exógeno. Por eso dice que esos modelos no permiten identificar el origen de las diferencias en ingreso entre países que tienen acceso libre a las mismas tecnologías y tienen poco que decir sobre las fuentes de las diferencias en tecnología.

La alternativa, según Mankiw, et al. (1992), fue el desarrollo de modelos cuya característica consiste en suponer que los rendimientos no son decrecientes en el conjunto de factores de producción que se reproducen. Al retirar el supuesto de los rendimientos decrecientes se abre la posibilidad de procesos de acumulación.

Los modelos se basan en incluir componentes humanos, como capital humano, y asumir que los rendimientos decrecientes no aplican a este factor. La otra posibilidad consiste en asumir que el progreso tecnológico, en la forma de nuevas ideas, son la escapatoria a los rendimientos decrecientes. La idea, dicen Barro y Sala-i-Martin (2004), consiste en explicar el progreso tecnológico dentro del modelo de crecimiento.

Sobre la hipótesis de convergencia, Ruiz (2000) reflexiona que parte del motivo detrás del renovado interés por este tipo de estudios se explica porque a diferencia del modelo neoclásico que predice la convergencia, los modelos endógenos predicen lo contrario.

En Barro y Sala-i-Martin (2004) se detalla que Romer y Lucas son los responsables de estos modelos cuando en la década de 1980 modifican el modelo neoclásico para considerar el crecimiento a largo plazo en lo que vendría a ser conocido como una modelación endógena del crecimiento. Para la década de 1990 se integraron las contribuciones de Aghion y Howitt, Grossman y Helpman, que agregan el avance tecnológico producto de investigación y desarrollo auspiciado por un poder monopólico. También se agregan acciones gubernamentales como los impuestos, orden social y servicios de infraestructura.

Mankiw, et al. (1992) subraya que cuando Romer critica la teoría de crecimiento neoclásico y su base en el modelo Solow, lo hace por su incapacidad de incluir en su modelación las diferencias internacionales en el ingreso. Según estos autores, Romer sugiere que el ahorro tiene un efecto intenso en el crecimiento. Lo cual es evidencia a favor de externalidades positivas provenientes de la acumulación de capital. Añaden que de acuerdo con Lucas, la variación en la tasa de crecimiento poblacional no puede explicar la variación sustancial en el ingreso real tal y como lo predice el modelo de Solow.

Sin embargo debe señalarse que también hay, un debate respecto a las predicciones la modelación endógena hace sobre el proceso de crecimiento a largo plazo.

Ruiz (2000) y Mankiw, et al. (1992), por ejemplo, coinciden en que los modelos de crecimiento endógeno, llegan a predicciones muy diferentes respecto a la convergencia en comparación con el modelo de Solow. En los modelos de crecimiento endógeno no existe un nivel en estado estable a largo plazo en el crecimiento económico. Las diferencias entre países pueden permanecer indefinidamente aún si estos tienen las mismas tasas de ahorro y de crecimiento poblacional. De tal manera que modelos de crecimiento endógeno con un solo sector no predicen de ninguna manera la convergencia; al contrario.

Aún así, Acemoglu (2008: 64) detalla que esos modelos constituyen una respuesta a la pregunta sobre si el modelo Solow es capaz de generar crecimiento a largo plazo sin el progreso tecnológico.

El enfoque consiste en relajar supuestos del modelo Solow: continuidad; diferenciabilidad; que el nivel de producción aumenta con la cantidad de insumos; rendimientos decrecientes en capital y trabajo; rendimientos constantes a escala para capital y trabajo; y que las primeras unidades de capital y trabajo sí son lo suficientemente abundantes, su producto marginal se aproxima a cero (condiciones INADA).

De ello se desprende que:

$$F[K(t), L(t), A(t)] = AK(t)$$

Donde $A > 0$ y es una constante, K corresponde a capital y L a trabajo. En el modelo $Y=AK$, en su forma más sencilla, no depende del trabajo (Acemoglu, 2008).

Aghion y Howitt (1999:24) agregan que los factores que juegan un papel crucial para limitar el crecimiento en el modelo neoclásico son los rendimientos decrecientes a la acumulación de capital. Se trata de una característica inevitable de una economía en la que los otros determinantes del producto agregado –tecnología y el empleo del trabajo- están dados. Pero en el modelo $Y=AK$, se asume que uno de estos determinantes crece en proporción al capital, y el crecimiento del otro de los determinantes contrarresta los efectos de los rendimientos decrecientes. Hay variantes de estos modelos.

Una de ellas es el modelo Harrod-Domar con desempleo, que asume que el trabajo crece de forma automática en proporción al capital; la otra variante es el Frankel-Romer con pleno empleo, que asume que es el conocimiento tecnológico el factor que crece de forma automática con el capital. Este último se sostiene sobre la noción de que el conocimiento tecnológico es un factor que puede utilizarse con otros factores de producción para obtener el producto final.

De acuerdo con Acemoglu (2008), una de las posibilidades de modelación endógena apunta a modificar uno de los modelos neoclásicos, el de crecimiento sostenido, para adaptarlo e incluir en él el crecimiento de manera endógena. Es decir, que la tasa de progreso tecnológico que aumenta la productividad del trabajo no tenga una fuente externa al modelo.

Al respecto, Mankiw et al. (1992: 424) tienen una crítica adicional. Según estos autores, las regresiones que ellos llevan a cabo, con un modelo Solow aumentado, son válidas si los países en cuestión se encuentran en un estado estable o si las desviaciones de ese estado estable son aleatorias. Pero aún si se considera una ecuación que tome en cuenta la dinámica fuera de ese estado estable, si ocurre que hay diferencias permanentes en sus funciones de producción, entonces las diferencias en los ingresos iniciales no están correlacionadas con las tasas de crecimiento subsecuentes, lo cual lleva a que los resultados estén sesgados.

De tal forma que los modelos de crecimiento económico, dicen Mankiw et al. (1992: 411), asumen independencia de los factores específicos a cada país que puede desplazar la función de producción respecto a las tasas de crecimiento poblacional y ahorro.

Con esta crítica se vuelve a plantear la relación que tienen los modelos de crecimiento endógeno con la variable espacio. El argumento que hacen estos últimos autores remite a una suposición que la evidencia empírica no permite sostener: la homogeneidad en las funciones de producción.

Por otro lado, hay una consideración adicional que debe mencionarse y que se refiere a un cambio en la unidad de análisis que marcó la transición entre los modelos neoclásicos y los modelos endógenos.

Los modelos endógenos conllevan a la par un cambio en la unidad de estudio, como lo refieren Rey y Ye (2010). Su enfoque presenta al fenómeno de convergencia a escala regional, debido a que se ven confrontados con evidencia empírica respecto a la hipótesis de convergencia a escala internacional que no es concluyente.

Este tipo de evidencia, por ejemplo, se puede ubicar cuando Martin y Sunley (1996) comentan que en los estudios empíricos, los resultados apuntan a que si se parte de datos provenientes de países similares, los resultados corroboran la hipótesis de convergencia absoluta. Pero si, al contrario, la muestra bajo análisis incluye países desarrollados y países no desarrollados, la evidencia que apunta a la convergencia absoluta desaparece. En otras palabras, ni los modelos neoclásicos ni los endógenos pueden dar una imagen completa de la evidencia empírica: convergencia y divergencia simultánea.

A esta discusión Martin y Sunley (2006) agregan que ha habido una modificación adicional a los modelos para ajustarlos a la evidencia. Esta consiste en condicionar la ecuación de convergencia para ajustarla a las distintas características estructurales, tecnologías, tasas de crecimiento poblacional que pudieran presentar las regiones bajo análisis. Con ello se mantiene constante el estado de equilibrio de cada economía introduciendo variables estructurales para integrar esa variabilidad en la regresión de tal manera que la ecuación de regresión de convergencia condicional es:

$$(1/T)\log(y_{it} + T/y_{it}) = \alpha - \beta\log(y_{it}) + \text{'otras variables'} + \varepsilon_{it}$$

Donde y corresponde al PIB per cápita de la unidad de observación i en el año base t . Por su parte, T corresponde al total de años en el periodo y α y β son coeficientes a determinarse.

La propuesta es que economías similares, como regiones dentro de un país, deben mostrar convergencia absoluta. La hipótesis es que la movilidad de factores puede ser más alta entre regiones de un país que entre países, y que hacia el interior de un país las barreras legales, culturales y lingüísticas son menores.

2.4.5.2 Nueva Geografía Económica. El planteamiento teórico que establece lo que Krugman ha llamado nueva geografía económica (NEG, por sus siglas en inglés) surge del *teorema de la imposibilidad espacial*. El teorema establece que no hay equilibrio que involucre al transporte, si se considera una cantidad finita de consumidores, localizaciones y empresas. Por eso, la forma de minimizar costos de transporte, es decir, el modo de producción más eficiente, es el de la autarquía. Esto quiere decir que los productos se ubiquen donde se encuentra cada consumidor. Se trataría entonces de una producción autosuficiente en la que el costo de transporte se reduciría a cero.

De tal manera que así como se plantea en las teorías de localización, en la NEG hay dos fuerzas opuestas, la de dispersión que proviene de los costos de transporte y las deseconomías tipo Henderson y la de concentración que proviene de las economías de aglomeración representadas por las economías externas al estilo Marshall.

En Fujita, et al. (2001) esta cuestión aparece como una disyuntiva. Es decir, si la teoría asume rendimientos constantes, una vez que se integran los costos de transporte, la forma de producción eficiente que emerge es la autarquía, aunque habría algunas disparidades producto de las diferencias en el ambiente natural. Pero la presencia de rendimientos crecientes lleva a la fractura de la competencia perfecta, por lo que para superar este dilema y mantener a la vez el equilibrio general de producto y consumo, deben asumirse los rendimientos crecientes. Esa es la vía que toma el modelo Dixit-Stiglitz.

Se habla así de fuerzas centrífugas que promueven la concentración espacial de la actividad económica y fuerzas que las contrarrestan. Estas fuerzas opuestas a la concentración son tomadas de Henderson, cuyo modelo de sistema de ciudades introdujo la noción de deseconomías en función del tamaño de ciudad, a través de los costos de congestión y el costo de la tierra.

En Combes, et al. (2008) se dice que para que sea integrar el espacio en un modelo del crecimiento regional deben incluirse los rendimientos crecientes y la competencia imperfecta dentro de los parámetros de un equilibrio general.

Entonces, el problema, y objetivo central de los teóricos de la NEG consiste en explicar la existencia de concentraciones poblacionales y económicas frente a la alternativa autárquica, según se lee en Fujita, et al. (2001).

Sin embargo el procedimiento presenta una contradicción. Para lograr la integración del espacio, se parte de las economías externas desarrolladas por

Marshall, que describen las ventajas que se generan producto de la agrupación en el espacio de las actividades económicas. Estas son de tres tipos que consisten en: a) la distribución de insumos especializados cuyo costo baja cuando su demanda es lo suficientemente alta; b) el surgimiento de un mercado de trabajo lo suficientemente amplio para permitir la paridad de empleos y factor trabajo; y c) una circulación de ideas de mayor intensidad así como la presencia de efectos de derrame espacial que aumentan la productividad y coadyuvan al crecimiento (Combes, et al. 2008: 32).

A ello agregan Fujita, et al. (2001) que la NGE minimiza los primeros dos tipos de externalidades por la dificultad que imprimen a la modelación, y se enfocan en los encadenamientos. En el proceso se desatienden las razones primeras detrás de la existencia de las aglomeraciones y el enfoque se orienta a ofrecer como motivo de la localización las ventajas que surgen de mercados amplios producto de la demanda que generan los consumidores y productores, así como por la oferta de insumos y productos de consumo de las empresas ya aglomeradas. Las economías externas se vuelven *cajas negras*, según admiten los propios autores, porque no ofrecen explicación sobre por qué existen tales aglomeraciones para hacer operativos los modelos.

Fujita, et al. (2001) insisten que una de las diferencias con respecto a otras teorías reside en que al hablar de la geografía económica se hace referencia necesariamente a un contexto dinámico. En específico se refiere a los *procesos acumulativos* mediante los cuales la concentración espacial se auto-refuerza a manera de un efecto *bola de nieve* por medio del cual la concentración regional o urbana se desarrolla a través del tiempo.

A manera de resumen, y destacando aquello que es relevante para la hipótesis de convergencia/divergencia, se puede referir que teóricamente, ambos escenarios son una posibilidad. La razón es que hay dos fuerzas opuestas que pueden producir cualquiera de los dos efectos: por un lado están las fuerzas ejercidas por las economías externas de Marshall y los procesos acumulativos producto de los encadenamientos de Myrdal y Kaldor, por el otro están las deseconomías de Henderson y los costos de transporte. Se trata de procesos centrífugos y centrípetos y pueden, dependiendo de la correlación de fuerzas, definir uno u otro escenario.

En cuanto el espacio este se introduce también en términos de la competencia monopólica. Según dicen Combes, et al. (2008) ha sido una cuestión que el modelo de mercados espaciales de Hotelling introdujo a la economía regional. Pero fue con Kaldor que se obtuvo demostración de la especificidad de la competencia en el espacio, al señalar que los consumidores adquieren los bienes de las empresas que ofrecen el menor costo total, lo cual implica que la competencia ocurre entre aquellas empresas que se ubican en proximidad geográfica independientemente de la cantidad total de empresas que componen el mercado.

Según Fujita, et al. (2001), su interés por el crecimiento a largo plazo consiste en modelar la fuente de los rendimientos crecientes hacia la concentración espacial para explicar cuándo y cómo cambian, y así definir cómo cambia la economía con ellos.

Pero la variable espacio tiene un carácter estilizado o abstracto que se desprende de los supuestos del modelo Dixit-Stiglitz. En él se supone que ingresan de manera perfectamente simétrica a la demanda bienes múltiples, desde la perspectiva de los consumidores; también asume que la función de beneficio individual toma una forma homogénea.

La razón por la que están dispuestos a adoptar estos supuestos según justifican los autores, consiste en que al hacerlo así, se presta a un análisis del crecimiento general. Agregan que al hacerlo, se reconcilian las elecciones individuales bajo la presencia de rendimientos crecientes, mientras que se representa a las elecciones colectivas como un continuo.

Así mismo, Fujita, et al. (2001) explican que para hacer operativo el modelo se agrega un artificio que permite incluir los costos de transporte. Como alternativa a modelar un sector de transporte aparte, hacen uso del operador introducido por Samuelson que permite considerar los costos de transporte en base a una reducción de una fracción del bien transportado a lo largo del camino.

Entonces, el modelo Dixit-Stiglitz, según Combes, et al. (2008) combina la competencia monopolística y los rendimientos crecientes, que según él son dos condiciones necesarias para explicar la aglomeración de actividades en un espacio homogéneo.

Siguiendo a este autor se identifican cuatro supuestos básicos para el modelo:
a) las empresas venden bienes de la misma naturaleza pero que no son sustitutos

perfectos entre sí; b) cada empresa produce un bien de una única variedad bajo rendimientos crecientes y determina su precio; c) el número de empresas es lo suficientemente grande para que cada una de ellas no tenga efecto en el resto de las empresas; y d) hay entrada y salida libre de tal manera que el beneficio es cero.

Según Combes, et al. (2008: 55) el modelo Dixit-Stiglitz consiste en una economía compuesta de dos sectores, el agrícola o tradicional y el industrial o moderno, cada uno con propiedades tecnológicas y de mercado propias. Para el caso del sector agrícola, se produce un bien homogéneo bajo rendimientos constantes que se vende en un mercado perfectamente competitivo; para el sector industrial son bienes diferenciados bajo rendimientos crecientes. Hay economías de escala al nivel de la variedad que produce la empresa individual y un entorno de competencia monopolística. Este autor señala y subraya que el modelo Dixit-Stiglitz retira de la ecuación todo tipo de interacción entre las empresas.

En Fujita, et al. (2001: 45) se lee que es mediante el Dixit-Stiglitz que se evita el uso de supuestos respecto a las economías externas. Estas se incluyen aparte como externalidades consecuencia de las interacciones de mercado. Todos los efectos de escala operan a través de los cambios en la variedad de bienes disponibles.

De acuerdo con estos autores, lo que hace espacial a su esquema teórico es la inclusión de localizaciones múltiples y costos de transporte entre esas localizaciones. En la modelación, las localizaciones pueden variar. Pueden ser discretas, en términos de su cantidad y en la variedad de bienes producidos por el sector industrial.

También pueden ser finitas como regiones o países distribuidos en un espacio continuo.

Adicionalmente, hay una serie de conclusiones que se derivan de una modificación, mediante supuestos adicionales que posteriormente relajan pero cuyas implicaciones aquejan a la NEG.

El asunto parte de una variación del modelo Dixit-Stiglitz en la que se asumen dos sectores, y en el que el sector agrícola es perfectamente competitivo, los salarios de su fuerza de trabajo son homogéneos en el espacio y sus costos de transporte no existen, además en el que los factores específicos a cada uno de estos sectores presenta una oferta fijada. La distribución de los recursos es parcialmente endógena y parcialmente exógena, pero la fuerza de trabajo del sector manufacturero es móvil. De tal manera que si los salarios, suponiendo dos regiones, son iguales en ambas regiones para los trabajadores del sector manufacturero, una transferencia de manufactura de una región a otra conllevaría, *cæteris paribus*, a una disminución de los índices de precio en esa región. Así, mediante los encadenamientos hacia atrás y hacia delante, esa región sería más atractiva para el factor trabajo y por ende emergería una estructura distinta en la economía a lo largo del espacio.

Ahora, si a este modelo se le resuelve para encontrar su punto de equilibrio instantáneo, mediante una solución simultánea de las distintas ecuaciones diferenciales que lo constituyen, para esa economía compuesta de dos regiones en la que la agricultura se distribuye equitativamente entre ambas el resultado es que la

manufactura tiende a concentrarse en una. La región especializada en manufactura se constituye en un corazón y la otra en periferia.

Producto de su mayor presencia en manufactura, y mayor fuerza de trabajo, esta región corazón se convierte en más atractiva porque su mercado más amplio lleva a mayores salarios nominales. Se trata de un equilibrio inestable resultante de un pequeño aumento en el sector manufacturero de una de las regiones, y la concomitante disminución del mismo sector en la otra región. Lo relevante, según señalan Fujita, et al. (2001), está en que los puntos de equilibrio varían con los costos de transporte.

Si los costos de transporte son lo suficientemente altos, hay un equilibrio estable en el que la manufactura se divide entre ambas regiones. En cambio, cuando los costos de transporte caen más allá de un punto crítico, surge un nuevo equilibrio estable en el que la manufactura se concentra en una de las regiones. Si los costos de transporte caen más allá de un segundo punto crítico, el equilibrio simétrico se hace inestable (Fujita et al. 2001: 68).

2.4.6 Discusión

La discusión que se desprende de la revisión de la literatura y los antecedentes tiene dos niveles.

Primero, frente a la evidencia empírica presentada por estudios que incluyen las técnicas propuestas por la econometría espacial, se ha propuesto la consideración

explícita del espacio. Hacerlo, sin embargo, presupone que la teoría sea coherente con ello. En un segundo nivel, cabe reflexionar que la noción del espacio no aparece en los mismos términos entre las teorías que constituyen a la ciencia regional.

Por ejemplo, Richardson (1973: 27) habla de una naturaleza incompleta e inconsistente de las pruebas y hace hincapié en las objeciones teóricas respecto al modelo neoclásico.

Son los supuestos que sostienen a este modelo han sido objetados por los economistas regionales y urbanos. Esta teoría dominante exige su derecho a existir sobre y a pesar de las fricciones espaciales, costos de transporte, localización, variabilidad regional, y la insostenibilidad de la competencia perfecta en los mercados espaciales.

Según Richardson (1973: 23), el supuesto de empleo de toda la población, competencia homogénea, bienes homogéneos, costos de transporte cero, rendimientos constantes a escala, una oferta de trabajo fijada y cero progreso técnico, son las bases para que el producto marginal del trabajo sea directo y sea una función inversa de la tasa del capital sobre el trabajo (K/L). Es por ello que cuando hay funciones de producción idénticas, el factor trabajo fluye de regiones de bajo salario (producto marginal del trabajo) a regiones con alto salario, y que el capital fluye en dirección opuesta. Entonces, los bajos rendimientos al capital implican salarios más altos, mientras que los rendimientos altos se obtienen en regiones de bajos salarios. Es en estas condiciones que se obtiene la convergencia absoluta.

La alternativa que surgió en la década de 1990 a esta modelación es la del crecimiento endógeno. A partir de ese marco teórico a habido esfuerzos por integrar los postulados que presenta la econometría espacial a las teorías de la economía regional.

Al respecto, Rey y Ye (2010), apuntan a que Barro y Sala-i-Martin han discutido dos tipos de convergencia económica entre regiones. Pero agregan que en su aplicación empírica han recibido críticas por los supuestos arbitrarios que asumen respecto a las características generales de la distribución del ingreso regional. De tal manera que Rey y Ye (2010) construyen su artículo sobre la idea de que la investigación empírica de la dinámica distributiva –es decir, la síntesis del tiempo y el espacio- llevará al desarrollo de nuevas teorías sobre el crecimiento económico y la convergencia.

Entonces la discusión que se abre se refiere a la posibilidad de integrar un análisis espacial en estos marcos teóricos. Por un lado, los supuestos de los modelos propuestos por la teoría del crecimiento económico neoclásico, en términos de la homogeneidad de las funciones de producción y la invariabilidad que se asume en las ecuaciones de regresión como lo ha expuesto Mankiw et al. (1992), se contraponen a la inclusión de los operadores espaciales que propone la econometría espacial.

Según Anselin (1988: 8) la modelación del espacio como se plantea en la econometría espacial está hecha en función de vecindad – de donde se desprenden las dos características de la dependencia espacial: la homogeneidad y la heterogeneidad. Es una modelación que parte de la noción del espacio general como

lo hizo Isard, en términos del espacio de política, interpersonal, de redes sociales. Eso implica alejarse del espacio en el sentido euclidiano, en términos de distancias.

No obstante, Capello (2009) refiere que en las teorías del crecimiento endógeno y la NEG el espacio se encuentra estilizado de tal manera que se le retira cualquier dimensión territorial.

De tal forma que es discutible si estos marcos en realidad justifican la inclusión de los operadores econométrico-espaciales porque en mayor o menor grado se abandona en ellos la noción del espacio geográfico como territorio. Aún en la NEG y en la teoría de crecimiento endógeno, donde el espacio tiene como característica la variabilidad aún si este se incluye como un operador estilizado, los modelos no integran las externalidades tecnológicas localizadas ni tampoco los factores tangibles e intangibles que por la proximidad y disminución de los costos de transacción, actúan sobre la capacidad productiva y de innovación de las industrias.

Además, el problema inicial con el que lidian los teóricos de la NEG está estructurado en función de un plano homogéneo. De tal manera que, como lo argumenta Capello (2009), el resultado de ello es que quedan excluidos el sistema de relaciones económicas y sociales que constituyen el sentido relacional de un espacio geográfico específico, y que diferencian las entidades territoriales. Entonces, se hace a un lado la interpretación del espacio como un recurso adicional para la producción.

No se puede negar que la modelación propuesta por estas dos teorías consiste en una alternativa que permite construir modelos formales que integran fenómenos

territoriales, como las externalidades y economías de aglomeración, con los procesos de crecimiento. Tampoco se puede negar que de ambos se desprenden escenarios divergentes en el crecimiento. Pero al hacerlo, conceptualizando al espacio como puntos estilizados o dicotomías abstractas, cancelan la dimensión territorial.

Otro lado de la misma problemática se aborda en Rey y Ye (2010). Ahí se propone que la investigación de la convergencia regional del ingreso ha pasado por dos etapas. Primero, fue la transición del ámbito internacional al regional, con la convergencia condicional y por clubes. Segundo fue la inclusión de la dimensión geográfica en los datos que sirvieron de base para los estudios, arrojando que los efectos espaciales ocurrían como norma de forma simultánea. Pero según estos autores, en ninguna de las dos etapas se ha abordado el problema de la convergencia en términos de los dos factores que la componen. Pues el fenómeno, según ellos, tiene un factor espacial pero otro temporal a la vez.

Su propuesta se construye sobre las críticas hechas a las teorías del crecimiento formales que descansan en supuestos restrictivos sobre economías representativas y la aleatoriedad en el plano espacial que no encajan con las características de los datos regionales (Rey y Ye, 2010: 442).

En resumen, sobre el trabajo empírico en la aplicación de los métodos econométrico-espaciales a temas del crecimiento económico ha surgido una conciencia de que las teorías del crecimiento actuales no atienden en toda su amplitud a los patrones espaciales. Pero, hasta donde se ha podido encontrar, la dirección que ha tomado la discusión se ha cargado hacia la alternativa metodológica

propuesta por Quah y no se ha abordado la compatibilidad de estos marcos teóricos con la consideración explícita del espacio tal y como lo propone la econometría espacial.

En Quah (1996), se sostiene que los análisis convencionales de convergencia y crecimiento económico fallan en tratar de manera apropiada dos cuestiones relacionadas pero que tienen un carácter lógico diferente. Por un lado está una de las dimensiones del crecimiento consiste en la capacidad de las economías pobres y ricas de superar las limitaciones tecnológicas para aumentar el producto agregado. En ello no hay distinción entre las economías. Por el otro está el mecanismo que determina el desempeño relativo de las economías pobres para alcanzar a las ricas. El asunto, dice Quah (1996), es que en el análisis de convergencia/divergencia lo importante es el segundo mecanismo, pero el enfoque del primer aspecto no es en función de las economías sino respecto a su propia historia. Al contrario, el mecanismo que el denomina de convergencia se refiere al desempeño relativo de unas economías respecto a otras. Pero ambos mecanismos se hacen equivalentes en los planteamientos teóricos y empíricos tradicionales.

Rey y Ye (2010) sostienen además junto con Quah que las dos estrategias empíricas de convergencia pudieran estar arrojando datos confusos por sus supuestos sobre la diferencia entre las características de la forma de la distribución del ingreso regional y el desarrollo de estas características en el tiempo. Pero la solución, como lo evidencia la propuesta consistente en el uso de cadenas de Markov, se limita al terreno metodológico.

Sin embargo, ya en Aroca, et al. (2005) se dice que la metodología propuesta por Quah tiene un carácter descriptivo. De hecho, para la prueba de hipótesis, estos autores, así como Sastre y Rey (2008), recurren al uso de índices de entropía. Lo cual remite a la crítica expuesta por Ruiz (2000), cuando ese autor refiere que en México los análisis de las disparidades regionales se han limitado a la aplicación de un conjunto de índices de concentración sin llevar a cabo pruebas de hipótesis formales.

Pero entonces, así como diversos autores han objetado el que se soslaye el que los modelos para probar la hipótesis de convergencia sean apropiados o no en función de la presencia de efectos espaciales, pudiera objetarse también la falta de atención a críticas teóricas más profundas sobre la viabilidad de estos modelos en una economía espacial y temporal.

La piedra angular aquí la coloca la econometría espacial al definir y presentar de forma operacional una conceptualización del espacio como relacional. Al hacerlo, marca una dirección hacia una tercera dimensión que no se considera en algunas de las teorías del crecimiento descritas. Retomar la noción del espacio relacional implica retomar la noción de polaridades como la planteó Perroux. Implica especificar una dimensión adicional a las ya declaradas por Quah (1996). Sería ésta la dimensión del espacio-tiempo relacional, simultáneamente entendido como homogéneo y heterogéneo.

Y es en ese sentido que resaltan las investigaciones sobre el crecimiento económico, porque desde la perspectiva de la econometría espacial es posible

considerar la variabilidad regional y estimar parámetros separados para cada uno de estos sistemas locales.

Tabla III

	Teoría Neoclásica del Crecimiento Regional	Teoría del Crecimiento Endógeno	Teoría de Polos de Crecimiento.	Nueva Geografía Económica
Hipótesis: Convergencia/Divergencia	Convergencia	Divergencia	Convergencia y Divergencia simultánea	Divergencia o Convergencia, según sea el caso
Descripción de los procesos de convergencia/divergencia	Si todo se mantiene igual, frente a una tasa de interés a largo plazo mayor en las zonas menos desarrolladas el capital se mueve en esa dirección y la población se mueve en dirección opuesta.	Se retira el supuesto de rendimientos decrecientes y se abre la posibilidad de procesos de acumulación.	Los polos de crecimiento, por los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante, se caracterizan por procesos acumulativos espacialmente definidos.	Hay dos tipos de fuerzas que apuntan en direcciones opuestas, una vez que se consideran los rendimientos crecientes. Las fuerzas de aglomeración, como las economías de urbanización, y las deseconomías de Henderson, por tamaño de ciudad, costos de congestión y costo de la tierra.
Clasificación Según Capello (2010)	Espacio Abstracto-Uniforme	Espacio Diversificado-Estilizado	Espacio Diversificado-Relacional	Espacio Diversificado-Estilizado
Conceptualización del espacio	Vectores de características agregadas sobre un plano homogéneo. Funciones de producción homogéneas.	Polos de concentración del crecimiento sin dimensión territorial. No se consideran las características geográficas o las de relaciones económicas y sociales. Abandono del supuesto de rendimientos constantes con las economías de aglomeración en forma de rendimientos crecientes. Además se considera a la competencia imperfecta.	El espacio es considerado en términos de relaciones económicas y sociales. El crecimiento es diferenciado y acumulativo, por lo que no aparece en todo lugar y en todo momento.	No hay interacción entre las empresas. Las externalidades toman la forma de economías de escala a nivel de la empresa individual. Modelos introducen los costos de transporte de manera estilizada. Competencia monopolística en el sector industrial y perfecta en el agrícola. Bienes homogéneos en el agrícola y diferenciados en el industrial. Las economías de aglomeración se mantienen como cajas negras.
Relación causal del crecimiento o económico	Efecto del cambio tecnológico en la tasa de ahorro. El crecimiento económico es consecuencia del progreso tecnológico exógeno.	Crecimiento económico producto de componentes humanos y el progreso tecnológico toma la forma de nuevas ideas. (Investigación y Desarrollo)	Las empresas se relacionan no solo en base a los precios, sino a la cadena de suministro. Producto de los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante, el crecimiento es acumulativo	De las economías externas de Marshall, toman los efectos de derrame espacial que aumentan la productividad. Estos encadenamientos se limitan a decir que hay ventajas en los mercados amplios, producto de la demanda de productores y consumidores.

En resumen, como se desprende del cuadro anterior, el andamiaje teórico que considera las relaciones sociales y económicas que justifican la inclusión de una modelación del espacio es la teoría de polos de crecimiento según Perroux. Además, este planteamiento teórico, debido a que considera las relaciones de dominación entre polo y *hinterland*, permite explicar el origen de las aglomeraciones como producto de la penetración de las formas productivas más eficientes hacia el interior

de procesos históricos atrasados. Con ello se propone reconstruir la relación entre el proceso histórico mundial y el desarrollo económico regional.

Establecer un enlace entre los procesos economico-productivos en el espacio con los procesos sociológicos en un marco histórico mundial hace posible explicar cómo el desarrollo productivo, social y cultural es históricamente desigual. A la vez que, en esas condiciones de desigualdad, hay procesos de penetración de las formas productivas más eficientes. Esta penetración, producto de las disparidades económicas y socio-culturales, no permite que se sigan el camino que originalmente produjo esas formas productivas y tiene como resultado una transformación desequilibrada de la geografía de un territorio.

Frente a ello, se hace factible entonces reconsiderar la noción del espacio diversificado-relacional para definir la prueba empírica de hipótesis. Esta hipótesis parte de la concatenación entre la teoría de polos de crecimiento y la ley de desarrollo desigual y combinado como marco explicativo de la simultaneidad entre la convergencia y la divergencia sin que esta prueba esté mediada por un cambio de escala de análisis.

Figura I

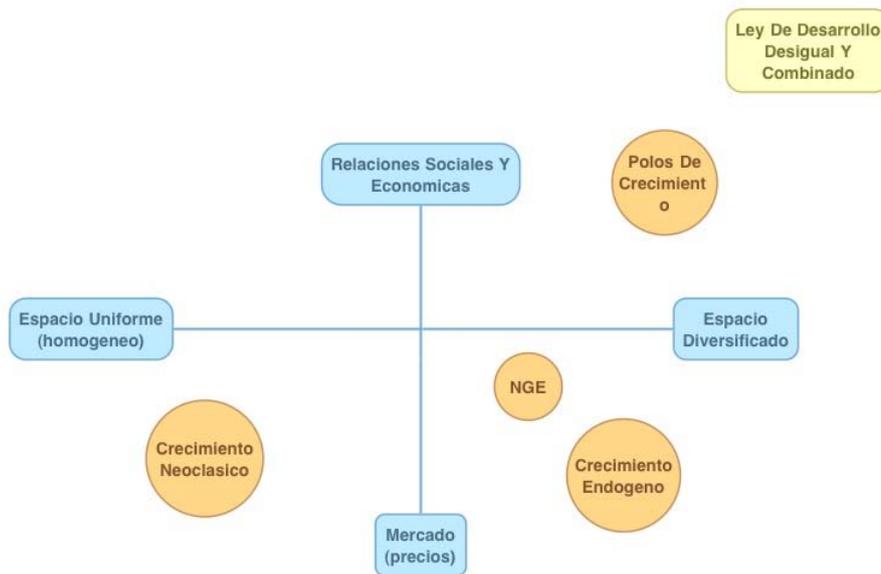


Figura I. Mapa de proximidad conceptual entre teorías.

Los ejes sobre los que se posibilita llevar a cabo la aproximación entre la teoría de polos de crecimiento y la ley de desarrollo desigual y combinado son las relaciones sociales y económicas y la conceptualización del espacio como diversificado. Como se puede ver del esquema anterior, en ninguna de las otras teorías del crecimiento regional coinciden ambos factores.

2.5 Declaración de la Hipótesis

La prueba de hipótesis que se desprende de la teoría de polos de crecimiento se define a partir de la búsqueda de procesos simultáneos de convergencia y divergencia a lo largo del sistema regional.

Es en ese marco que se retoma aquí la hipótesis de convergencia/divergencia no condicional, modificada para la modelación del espacio y que ha sido sometida a

prueba a nivel internacional (ver Ayuda, et al. 2008; Ertur et al. 2006; Rey y Montuori, 1999).

El argumento es que esta ecuación, en su versión de clubes espaciales, permite cuantificar y someter a prueba empírica la teoría de polos de crecimiento.

Para hacerlo, se propone la modelación explícita del espacio mediante técnicas econométricas. Esta metodología permite modelar las relaciones vecinales estableciendo un enlace entre la concepción del espacio relacional de la teoría de polos de crecimiento y la noción del espacio vecinal que propone la econometría espacial. Además, esta propuesta no desatiende la presencia de polarización que señala Quah (1996) en su crítica respecto a la equivalencia del crecimiento con la capacidad de las regiones pobres de alcanzar a las ricas.

En este sentido cabe destacar que en Ertur, et al. (2006), así como Kholodilin, et al. (2009) hay dos antecedentes que atañen directamente al diseño de prueba de hipótesis que aquí se desarrolla. Estos autores elaboran, sobre la base de la econometría espacial, una serie de modificaciones a la ecuación general de convergencia β que permiten someter a prueba empírica la presencia de regímenes espaciales y por ende de procesos de polarización en variables per cápita del ingreso.

Encuentran así evidencia de regímenes espaciales a través de un enfoque que lleva a cabo una modelación específica de la simultaneidad entre heterogeneidad y homogeneidad. Demuestran así que el proceso de convergencia/divergencia es distinto entre los regímenes espaciales.

Se trata de una dinámica que opera en sentido contrario a la hipótesis de U invertida que Williamson adapta de Kuznetz y que refiere un proceso de divergencia inicial seguido por la convergencia. Según Ayuda, et al. (2008) esta hipótesis es congruente con la NEG debido a que sus postulados, si bien contemplan un crecimiento acumulativo y circular, también plantean fuerzas contrarias que operan contra este último.

La simultaneidad de la convergencia y divergencia también se contrapone con la hipótesis propuesta por la teoría de crecimiento endógeno, cuyos modelos predicen la divergencia.

Además, la posibilidad de simultaneidad entre la convergencia y la divergencia, desde una perspectiva de polarización, es congruente con la ley del desarrollo desigual y combinado. De tal forma que el resultado esperado consiste en que la evidencia empírica no permita descartar la presencia simultánea de una dinámica tendiente a una estructura poblacional de mayores disparidades regionales así como una dinámica de convergencia. Todo aún cuando se haya trascendido el periodo de urbanización del país y el choque externo que implica la liberalización de la economía.

2.5.1 Planteamiento de Hipótesis

Por consiguiente, una vez determinado si la dinámica de la estructura de las disparidades regionales consiste en un proceso de convergencia o de divergencia, una

segunda etapa de la prueba de hipótesis consiste en identificar si el proceso se mantiene en el mismo sentido entre regiones y si se puede hablar de su simultaneidad.

De la concordancia entre la ley de desarrollo desigual y combinado y la teoría de polos de crecimiento planteada en el marco teórico se desprende que los dos escenarios, el de convergencia y de divergencia, pueden coexistir simultáneamente. De ser así, los resultados que arroja la ecuación de convergencia/divergencia serían de divergencia al considerarse el sistema nacional total y de convergencia al subdividirlo en regiones similares. Estos resultados serían producto de la desagregación de la ecuación de regresión para modelar las regiones internas del sistema bajo análisis.

La hipótesis nula se puede formular de la siguiente manera. Si se sigue a Desmet y Fafchamps (2005), en función de la unidad de análisis seleccionada, se asume que si la variable en cuestión fuera lo suficientemente móvil a lo largo de las unidades de estudio, de tal manera que la economía está en su estado de equilibrio permanente, las condiciones no mostrarían cambio alguno entre el año base y el año final en el periodo de estudio. Así la distribución espacial de la variable tampoco habría cambiado. Por lo que los coeficientes de regresión serían iguales a cero.

$$\alpha = \beta = \gamma = \delta = 0$$

De manera formal la presencia simultánea de procesos de convergencia y divergencia se describe en términos de β , que es un coeficiente a determinarse

mediante regresión. A nivel nacional, el signo esperado del coeficiente sería positivo, mientras que a nivel de una regionalización basada en características comunes, este signo sería negativo.

La hipótesis nula se describiría de la siguiente forma:

$$\beta_{1950} = \beta_{2000} = 0$$

Una vez obtenidos los resultados, la hipótesis nula sería:

$$\beta_{País} = \beta_{región}$$

2.6 Justificación Teórica de las Variables

Por los motivos antes citados, algunos autores (Rey y Ye, 2010 y Sastré y Rey, 2008) proponen una vía metodológica alternativa para analizar la dinámica de los patrones espaciales en los sistemas regionales.

Pero, como aquí se sugiere, la prueba de hipótesis mediante la ecuación de convergencia absoluta β modificada para incluir clubes espaciales es congruente con la crítica expuesta por Quah (1996).

Este método de prueba de hipótesis ha sido propuesto por Ertur, et al. (2006), quienes han llevado a cabo algunas modificaciones que abren la posibilidad de medir la dinámica de los componentes constitutivos del sistema regional, mientras que a la vez se modelan explícitamente los patrones de dependencia espacial.

En efecto, Ertur, et al. (2006) argumentan que la aplicación de la ecuación de convergencia con la especificación de clubes espaciales para la prueba de hipótesis

constituye una alternativa de mayor desagregación y más completa que la prueba de hipótesis mediante la metodología propuesta por Quah (1996) basada en las cadenas de Markov y funciones de densidad. Modificaciones que según Aroca, et al. (2005) se limitan al campo descriptivo.

Se desprende entonces que la hipótesis pertinente deberá someter a prueba empírica la presencia de una dinámica de concentración en la estructura de la geografía demográfica del país mediante la ecuación de convergencia β no condicional con especificación de clubes espaciales. Hay varias alternativas en cuanto al tipo de variables que se integran a estos modelos.

Por un lado, en Ayuda, et al. (2009) se sostiene que el uso de variables per cápita ha sido la elección tradicional en el estudio de convergencia/divergencia, porque proporcionan una medida estándar del desarrollo regional y de las disparidades en los niveles de vida.

Pero como su nombre lo dice, estas son variables per cápita o lo que correspondería a una distribución equitativa por persona. El problema está en que pudiera haber un proceso en el que la base de referencia se distribuye más inequitativamente. Entonces, si se mide una disparidad espacial en términos de esta variable, hay dos escenarios que pudieran estar ocurriendo, que la ecuación no discrimina y que dificultan la interpretación.

Un escenario es que si se encuentra evidencia de un proceso de dispersión, o convergencia, esta puede ser efectivamente el resultado de una distribución más

equilibrada de la actividad económica. Pero existe otra posibilidad, que al contrario la población ha entrado en un proceso de distribución más desigual. De tal manera que mientras que un resultado de convergencia en los niveles de vida, en realidad corresponde a una distribución más desigual de la población paralela a la distribución del ingreso. Entonces, las áreas geográficas pudieran haberse polarizado más en términos económicos. Por ello proponen hacer un desplazamiento de atención hacia la empírica de la dinámica poblacional.

Antes de iniciar con la discusión formal, podría decirse que la idea detrás de las ecuaciones de convergencia general consiste en establecer una identidad entre una tasa de crecimiento como dependiente y el nivel de una variable como independiente. Así, lo que se está buscando es establecer cuál es la relación, y si la hay, entre el nivel de la variable y el crecimiento.

La interpretación de los resultados se hace en función del signo de los coeficientes. Si mediante regresión se obtiene una pendiente negativa, quiere decir que los que más tienen crecen menos, y a la inversa si es positiva.

La noción es atractiva porque ese tipo de relaciones están planteadas en las ciencias sociales en general. De cierta manera lo que se está cuestionando, matemáticamente, es si en el esquema actual (o en un periodo previo) de cosas hay evidencia de algún proceso que tienda hacia la igualdad. La pregunta es: ¿Hay acaso algún factor que inhiba, que limite, el crecimiento de los que tienen más? En ello se da por hecho que hay una desigualdad subyacente.

Por ejemplo, Ezcurra et al. (2006) relatan que en la literatura se han tomado distintos enfoques en el trabajo empírico sobre disparidades regionales. Pero explican que ha sido particularmente a partir del interés que ha devenido de la estructuración de la unidad económica europea, que se ha puesto al orden del día la necesidad de reducir las diferencias económicas a lo largo y ancho de la región europea. En ese orden de ideas ha predominado el uso de los conceptos de convergencia sigma (σ) y beta (β) introducidos en 1992 por Barro y Sala-i-Martin (2004).

Entre los neoclásicos, el procedimiento ha sido utilizado como medida para valorar el efecto de la liberalización económica (ver por ejemplo Serra, et al; 2006).

También ha sido útil para quienes buscan someter a prueba empírica la hipótesis de la evolución de las disparidades regionales según la nueva geografía económica, así como la hipótesis neoclásica de Williamson y la U invertida (ver por ejemplo a Ayuda, et al; 2008). En estos casos el interés se centra en medir si ha habido algún factor, como los costos de congestión, que han limitado el crecimiento acumulativo.

Es decir, la estructura de las disparidades regionales según la óptica de distintas teorías ha servido como plataforma para esta ecuación, aún y cuando la ecuación para la prueba de hipótesis de convergencia/divergencia se desprende directamente del modelo de crecimiento neoclásico.

Pero hay quienes han señalado una inconsistencia en el modelo. Como se argumentará más adelante, el dilema ocurre si se opta por la vía de derivar la ecuación de convergencia de los modelos de crecimiento, según lo explica Quah (1996).

Por ello es necesario reiterar como este autor habla de un abordaje tradicional que busca responder si las regiones más pobres llegarán a alcanzar a las más ricas, señala el que consiste en estimar mediante regresión los coeficientes de los niveles de ingreso, cuando se define como dependientes a las tasas de crecimiento. La prueba de hipótesis de convergencia está en determinar si los coeficientes son negativos.

En el análisis de las disparidades regionales en población, desde una perspectiva econométrico-espacial, hay un referente directo que permite justificar teóricamente la elección de las variables que atañen al presente estudio. Ayuda, et al. (2008/2009) establece ese precedente.

Para llevar a cabo el propósito de analizar la dinámica poblacional regional durante el proceso de crecimiento económico moderno Ayuda, et al. (2008), hacen uso de la densidad demográfica regional en Europa.

Estos autores llevan a cabo un análisis de regresión sustentado en la tasa de crecimiento poblacional por año como variable dependiente.

$$(1/T) \log \left(\frac{p_{iT}}{p_{i0}} \right)$$

Donde T corresponde al último año del periodo y θ corresponde al año inicial, así como p_{it} es la población de la región i en el año t .

Respecto a las variables explicativas, Ayuda, et al. (2008) hace uso del área de cada región así como el logaritmo natural de la población en la región i en el año inicial.

A su vez, en Ayuda, et al. (2009) se hace uso del logaritmo natural de la densidad de población para cada unidad de observación como la variable dependiente en una ecuación de regresión en la que las variables explicativas son de carácter exógeno, como el logaritmo natural de la altitud de la capital provincial; el logaritmo natural del promedio de la tasa de precipitación anual; y dos variables dummy para identificar a la capital del país y a las provincias costeras.

La referencia es tal que se abre la disyuntiva sobre el uso de tasas de crecimiento poblacional o de la variable densidad en la ecuación de prueba de hipótesis. Si bien estas variables están relacionadas, hay antecedentes que apuntan a que no pueden utilizarse de manera alternativa, sino que al contrario, pudieran arrojar datos diferentes al constituir medidas relativas a un punto de referencia distinto.

El uso de variables en bruto, como población para cada unidad de observación o de densidades poblacionales se aborda directamente por Wong y Fonseca (2000). Estos autores demuestran como el crecimiento poblacional y el cambio en densidad de población no están correlacionados de acuerdo con cifras

correspondientes a los estados de Estados Unidos. Ello lo explican al comparar un derivado del crecimiento poblacional con el aumento en la densidad de población. Sostienen que el cambio en crecimiento poblacional indica el cambio respecto a un año base, mientras que el cambio en densidad de población lo hace con respecto a un área de referencia. Por ello concluyen que la densidad es una medida más ecológica o geográfica que la del cambio poblacional. Y que, por lo tanto, las medidas de crecimiento poblacional contienen menos información respecto a la población experimentada o sentida que el cambio en densidad de población. No obstante advierten que si bien la sensibilidad de la densidad de población toma una mayor relevancia al nivel micro, también es relevante para unidades agregadas mayores.

Formalmente, el cambio en población se obtiene de la siguiente manera, donde A es área, P_0 corresponde a la población para el año base de referencia y P_t corresponde a la población en el año final.

$$\frac{P_t - P_0}{P_0} \quad \frac{P_t - P_0}{A}$$

En este caso, entonces, se podría hacer uso de estas dos tasas de crecimiento y cambio de densidad como variables dependientes, sustituyendo la tasa de crecimiento utilizada por Ayuda, et al. (2009).

Dicho lo anterior, cabe señalar que existe en la literatura dentro del tema de la prueba de hipótesis de convergencia una serie de posibilidades adicionales que es factible someter a prueba empírica en el ámbito de la geografía demográfica.

Por ejemplo, con miras a proveer evidencia empírica sobre la contribución del capital humano a las diferencias en productividad del trabajo a lo largo de Europa, Fischer et al. (2010) hace uso no de tasas sino de niveles de productividad. Respecto a la variable dependiente, los autores proponen el uso del nivel al final del periodo y en la independiente, proponen la misma variable pero al inicio del periodo.

Para plantear un análisis del cambio en la concentración del empleo a lo largo de los condados estadounidenses de 1972 al 2000 otros autores proponen esta misma lógica en la que la variable dependiente es el valor al final del periodo de estudio y la independiente lo es al inicio del mismo. Desmet y Fafchamps (2005), refiriendo una característica del paisaje económico es que los picos de alta actividad están rodeados de bastante espacio vacío, sostienen que sea ya que las localizaciones iniciales estén motivadas por atributos geográficos o por eventos azarosos, la presencia de clusters o concentraciones produce ventajas propias. Así mismo, estos autores toman como su variable de interés el empleo total en cada unidad de observación.

A esta serie de binomios de variables dependientes e independientes se agrega las que se proponen en el modelo típico de convergencia β no condicional según Kholodilin et al. (2009). En su artículo, estos autores presentan un modelo en el que la variable dependiente es la diferencia entre el valor del logaritmo natural del Producto Regional Bruto per cápita en el año final y el año base del periodo en estudio. La variable independiente es el valor del logaritmo natural del Producto Regional Bruto per cápita en el año inicial. Formalmente, esta variable dependiente se expresa de la siguiente manera:

$$(y_{i,t+T} - y_{i,t})$$

Donde $y_{i,t+T}$ equivale al logaritmo natural del Producto Regional Bruto per cápita en el año t para la región i y T la cantidad de años en el periodo de estudio.

Figura II

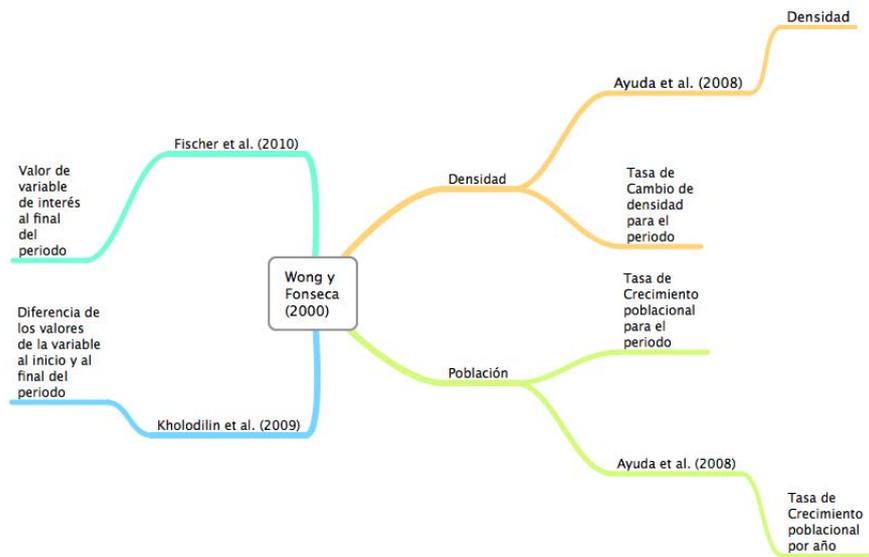


Figura 2: Esquema de variables dependientes según su justificación teórica.

CAPÍTULO 3

DATOS, METODOLOGÍA Y RESULTADOS

3.1 Datos

La base de datos para la prueba de hipótesis del documento, que consiste en indagar si hay evidencia empírica de procesos simultáneos de divergencia/convergencia en la dinámica de la estructura espacial de la población en México, se construye de los datos censales de población de 1980 al 2005 a escala municipal.

Los datos provienen de dos fuentes. De 1980 a 1990, la base de datos de población por municipio se toma de CONAPO (1994). A ellos se agregan los datos municipales de población del Censo de Población y Vivienda del 2000 disponibles en INEGI (2010). De esta última fuente se obtiene también el archivo .shp del marco geoestadístico municipal de 1995.

Como ya se ha dicho, se presenta un problema respecto a la cartografía. Este consiste en que no existe una cartografía digital más allá de 1995. Por eso, para asegurar la confiabilidad de la división político-administrativa en la cartografía, el plan de trabajo implica llevar a cabo una investigación documental sobre la creación de municipios. La forma que se sugiere es mediante la síntesis de datos de dos fuentes: la Enciclopedia de los Municipios INAFED (2010) y el archivo CONAPO (1994).

Tabla IV

Últimos Municipios Creados en México, 1980 -2005				
No.	Estado	Nombre del Nuevo Municipio	Año de Decreto de Creación o Incorporación	Municipios a Partir de los que se Crea
1	CAMPECHE	Escárcega	1990	El Carmen
2	AGUASCALIENTES	El Llano	1991	Aguascalientes
3	AGUASCALIENTES	San Francisco de los Romo	1991	Aguascalientes
4	BAJA CALIFORNIA SUR	Loreto	1992	Comondú
5	GUERRERO	Acatepec	1993	Zapotitlán Tablas
6	QUINTANA ROO	Sol. Playa del Carmen	1993	Cozumel
7	MEXICO	Valle de Chalco Solidaridad	1994	Chalco*, Ixtapaluca, La Paz, Chicoloapan
8	SAN LUIS POTOSI	El Naranjo de Carlos Sarabia	1994	Ciudad del Maíz
9	SAN LUIS POTOSI	Matlapa	1994	Tamazunchale
10	BAJA CALIFORNIA	Playas de Rosarito	1995	Tijuana
11	TLAXCALA	Santa Apolonia Teacalco	1995	Nativitas
12	TLAXCALA	Santa Cruz Quilehda	1995	Acuamánala de Miguel Hidalgo
13	TLAXCALA	San Juan Huactzinco	1995	Tepeyanco
14	TLAXCALA	Santa Catarina Ayometla	1995	Zacatelco
15	TLAXCALA	Santa Isabel Xiloxotla	1995	Tepeyanco
16	TLAXCALA	San José Teacalco	1995	Tzompantepec
17	TLAXCALA	San Francisco Tetlanohcan	1995	Chiautempan
18	TLAXCALA	La Magdalena Tlaltelulco	1995	Chiautempan
19	TLAXCALA	San Damián Texoloc	1995	Tetlatlahuca
20	TLAXCALA	Emiliano Zapata	1995	Terrenate
21	TLAXCALA	Lázaro Cárdenas	1995	Terrenate
22	TLAXCALA	San Jerónimo Zacualpan	1995	Tetlatlahuca
23	TLAXCALA	San Lucas Tecopilco	1995	Xaltocan
24	TLAXCALA	Santa Ana Nopalucan	1995	Ixtacuixtla de Mariano Matamoros
25	TLAXCALA	San Lorenzo Axocomanitla	1995	Zacatelco
26	TLAXCALA	Benito Juárez	1995	Lázaro Cárdenas
27	VERACRUZ	Carlos A. Carrillo	1996	Cosamaloapan
28	SONORA	Benito Juárez	1996	Etchojoa
29	SONORA	San Ignacio Río Muerto	1996	Guaymas
30	CAMPECHE	Calakmul	1997	Champotón*, Hopelchén
31	VERACRUZ	Uxpanapa	1997	Minatitlán*, Jesús Carranza, Hidalgotitlán, Las Choapas
32	VERACRUZ	Tatahuicapan de Juárez	1997	Mecayapan*, Soteapan
33	CAMPECHE	Candelaria	1998	El Carmen
34	CHIAPAS	Aldama	1999	Chenalhó
35	CHIAPAS	Benemérito de las Américas	1999	Ocosingo
36	CHIAPAS	Maravilla Tenejapa	1999	Las Margaritas
37	CHIAPAS	Marqués de Comillas	1999	Ocosingo
38	CHIAPAS	Montecristo de Guerrero	1999	Ángel Albino Corzo
39	CHIAPAS	San Andrés Duraznal	1999	Simojovel
40	CHIAPAS	Santiago El Pinar	1999	Larráinzar
41	ZACATECAS	Trancoso	2000	Guadalupe
42	MEXICO	Luvianos	2002	Tejupilco
43	MEXICO	San José del Rincón	2002	San Felipe del Progreso
44	GUERRERO	Marquelia	2002	Azoyú y Cuajinicuilapa
45	GUERRERO	Cochoapa el Grande	2003	Metlatonoc
46	GUERRERO	José Joaquín de Herrera	2003	Chilapa de Álvarez**
47	MEXICO	Santa María Tonanitla	2003	Jaltenco
48	VERACRUZ	San Rafael	2003	Martínez de la Torre
49	VERACRUZ	Santiago Sochiapan	2003	Playa Vicente
50***	BAJA CALIFORNIA SUR	Los Cabos	1980	La Paz
51***	CHIAPAS	San Juan Cancuc	1989	Ocosingo
52***	DURANGO	Nuevo Ideal	1987	Canatlán
53***	NAYARIT	Bahía de Banderas	1989	Compostela
54***	SINALOA	Navolato	1982	Culiacán
55***	SONORA	Plutarco Elías Calles	1989	Puerto Peñasco
56***	VERACRUZ	Agua Dulce	1988	Coatzacoalcos
57***	VERACRUZ	El Higo	1988	Tempoal
58***	VERACRUZ	Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río	1988	Ixhuatlán del Sureste
59***	VERACRUZ	Tres Valles	1988	Cosamaloapan

Fuente: CONAPO (1994) y INAFED (2010)***.

Nota: Debido a la falta de datos cartográficos, se asigna el área y población municipal al municipio marcado con asterisco ().

**Nota: El municipio de origen se obtiene de Consejería Jurídica (2007).

Para ligar los datos municipales de población con su ubicación geográfica, el archivo cartográfico de polígonos (.shp; .prj; .dbf y .shx) de México, se hace uso de la funcionalidad de asociación (join) del paquete ArcGis ArcInfo 9.3 (ESRI, 1999-2008), una vez establecida la correspondencia de cada uno de los datos de acuerdo al nombre de cada municipio.

Producto de que para el en algunos casos como Calakmul, Campeche, Uxpanapa, Veracruz y Valle de Chalco Solidaridad, Estado de México, el INEGI (2010) reporta la creación de los municipios a partir de territorios de dos o más municipios, se opta por asignar el territorio y la población a sólo uno de ellos.

Respecto a los datos demográficos hay un problema adicional. Se trata de los municipios chiapanecos (15) de Altamirano, Bochil, El Bosque, Chanal, Chenalhó, Huixtán, Huitiupán, La Independencia, Las Margaritas, Ocosingo, Uxchuc, Sabanilla, Simojovel, Tumbalá y San Juan Cancuc. La población del Censo de Población y Vivienda 1995 no se desglosa para estas entidades, sino que se presenta de forma agrupada en la categoría “otros municipios”. Producto de la ocupación militar de Chiapas posterior al levantamiento Zapatista de 1994, los municipios rebeldes no fueron censados, sino que su población fue calculada mediante técnicas demográficas *a posteriori*. Debido a que no es posible obtener cifras confiables para la población de estos municipios, se procede a asignar a cada uno de ellos la misma población que presentaban en el 2000 y dividir la población restante que el INEGI (2005) reporta para la categoría “otros municipios” de forma equitativa entre cada uno de ellos. Por ello, se decide no hacer uso de los datos del Primer Censo de

Población y Vivienda de 1995 como año base para el cálculo de convergencia/divergencia por periodo.

Es necesario aclarar que la razón por la que se elige la escala municipal como unidad de análisis se desprende del siguiente razonamiento. Si bien a escala de entidades federativas hay una mayor estabilidad diacrónica de los límites administrativos a lo largo del siglo XX, el efecto que tiene el proceso de urbanización quedaría diluido en la agregación de los datos. De tal forma que para efectos de considerar el papel que tiene el sistema urbano nacional en la población, una unidad menor resulta apropiada.

3.2 Metodología

Una vía para describir la estructura de la organización espacial de las variables independientes, población y densidad según se desprende de la justificación teórica de las variables, es mediante la detección de clusters. Para llevar a cabo esta visualización, se propone hacer uso del Moran I.

Se decide hacer uso del Moran I, elegida entre el resto de las medidas de autocorrelación espacial como el Getis-Ord G y el Geary C, siguiendo a Zhang (2008: 213). El argumento es que el autor de esta investigación lo selecciona por ser el más socorrido en la literatura científica. Se decide proceder de esta manera porque la prueba del Getis-Ord G supone distribuciones normales, lo cual no es posible en presencia de autocorrelación espacial de los datos.

Por su lado, Arbia (2001) expone que los índices espaciales, como el Moran I y el Geary G permiten medir una de las dimensiones de la concentración, la dependencia espacial. De esta dimensión, dice, se deriva el concepto de aglomeración o polarización.

Así, el autor habla de dos características de la concentración espacial: la variabilidad y la aglomeración. La variabilidad, explica, se mide por los índices de desigualdad y la última por los índices de autocorrelación espacial.

3.2.1 Índice de Moran

Diversos autores (Orford, 2004; Zhang, 2008; Sridharan, et al., 2007; Kim et al., 2008; Jing y Cai, 2009) han señalado que el índice de Moran, aunque tiene un carácter espacial que lo distingue de herramientas como el índice de Gini y el de Theil, no arroja información estadísticamente significativa sobre dónde ocurre la dependencia espacial o heterogeneidad en la organización de la distribución bajo estudio.

Dicha herramienta puede entenderse como la pendiente de regresión para el conjunto de regiones si se considera que en el eje horizontal se muestra la población de cada región y en el eje vertical la media espacialmente ponderada de las regiones que son vecinas a cada región.

Se trata de una medida de asociación lineal entre el crecimiento poblacional y la media espacialmente ponderada del crecimiento poblacional de los vecinos (Kim et al., 2008: 67).

La lectura de los cuadrantes es en función del sentido contrario a las manecillas del reloj. En el eje de las Y se miden los valores z de Wx_i , es decir, los valores estandarizados de la variable x en los vecinos de la observación i . En el eje X se miden los valores estandarizados de la variable x en la observación i . En el cuadrante I se encuentran los valores altos rodeados de altos, en el cuadrante II se

encuentran los valores bajos rodeados de altos. Mientras que en el cuadrante III se encuentran los valores bajos rodeados de bajos; en el cuadrante IV se encuentran los valores altos rodeados de bajos.

De manera formal, el Índice de Moran lo definen Wong y Lee (2009) en función de la suposición de una distribución espacial aleatoria como hipótesis nula (Jing y Cai, 2009: 4).

$$I = \left(\frac{n}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \right) \left(\frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2} \right) \quad (I)$$

La interpretación de este índice es en función del valor esperado $I(E)$, de tal manera que si el valor del Índice de Moran global $I \cong I(E)$ se puede rechazar la hipótesis nula. Esto quiere decir que hay una distribución aleatoria y la organización espacial de la variable no presenta patrón de dependencia, sea homogeneidad o heterogeneidad (Ertur et al., 2006; Orford, 2004; Zhang, 2008; Rey y Ye, 2010).

El valor esperado del índice se obtiene de la siguiente manera y donde n representa el número de regiones o unidades de observación (Wong y Lee, 2009):

$$E(I) = \frac{-1}{n-1}$$

Una vez rechazada la hipótesis anterior [$I \neq E(I)$], se puede establecer que existe un patrón espacial de tal manera que las unidades de observación muestran

características similares a las de sus vecinos; caso en el que habría autocorrelación espacial positiva $I > E(I)$.

Por otro lado, la presencia de autocorrelación espacial negativa, o patrón de organización espacial en el que observaciones contiguas presentan valores diferentes, se puede establecer si $I < E(I)$.

Como herramienta de análisis de distribuciones en el espacio, el índice de Moran captura los efectos del espacio a partir de la matriz de vecindades. (Zhang, 2008; Ertur, et al., 2006; Anselin, et al., 2004/2007; Jing y Cai, 2009; Kim, et al., 2008; Orford, 2004; Rey y Ye, 2010; Sridharan, et al., 2007)

Pero con todo ello, el uso de datos espacialmente asociados plantea la imposibilidad de asumir una distribución normal bajo el supuesto de aleatoriedad, de existir patrones de dependencia espacial.

En consecuencia, Kim, et al. (2008: 65) usan el método de 999 permutaciones. A la vez que Ertur, et al. (2006: 14) proponen diez mil permutaciones. Zhang (2008: 214), quien hace uso de 9999 permutaciones a un nivel de significancia de < 0.05 , explica que la *seudo significancia* se define por la fórmula (Zhang, 2008: 214):

$$\left[\frac{M+1}{R+1} \right] \quad (II)$$

Donde R es el número de permutaciones y M es la cantidad de veces que la estadística calculada de las permutas es igual o mayor que el valor observado en el caso un Moran I positivo o menor o igual en el caso contrario.

Ahora, retornando al argumento, como anteriormente se dijo, la matriz de pesos es el instrumento mediante el cual se modela la relación espacial entre las observaciones geográficamente referenciadas. Cada matriz condiciona los resultados del índice de Moran.

En la vecindad de tipo polígono, la relación entre unidades en el espacio se puede imaginar mediante la analogía del ajedrez. Hay dos movimientos específicos que describen este tipo de vecindad, el de la torre (rook) y el la reina (queen). En el primer caso los vecinos son considerados aquellos que comparten una frontera completa, en el segundo aquellos que comparten frontera y vértice. De tal manera que la cantidad de vecinos del área inmediata de un polígono eliminado se vería alterada si se llegara a utilizar cualquiera de esas dos nociones de contigüidad.

Como ya se dijo, hay dos antecedentes al respecto. Orford (2004), quien opta por eliminar los polígonos del centro de Londres para su análisis y Kim, et al. (2008). En el segundo caso, los autores utilizan una matriz de vecindad basada en la noción de distancias (threshold) debido a la presencia de islas en Corea, por lo cual hay observaciones que no tendrían vecindad inmediata aunque es obvio que sí tienen contacto, relación y flujo con el resto de la península.

Ahora, cabría definir en qué consiste esa matriz de pesos o rezago espacial.

3.2.1.1 Matriz Espacial de Pesos. Rey y Montouri (1999), por ejemplo, señalan que w_{ij} tal y como aparece en la fórmula del Moran I constituye un elemento de la matriz binaria de pesos espaciales \mathbf{W} . Esta matriz establece que $w_{ij} = 1$ cuando las observaciones i y j comparten una frontera. El valor de $w_{ij} = 0$ cuando no comparten una frontera. Esta relación establece que es la matriz el vehículo mediante el cual se interrelacionan los elementos del sistema o conjunto de observaciones.

En Anselin, et al. (2007) se puede encontrar que la estadística del Moran I es, en esencia, el producto cruzado de una correlación que incorpora el *espacio* a través de la matriz \mathbf{W} . En la matriz \mathbf{W} , cada renglón i tiene elementos w_{ij} que corresponden a la columna j . De ello se desprende que la estructura de w_{ij} representa el entendimiento apriorístico de qué ubicaciones son importantes como fuerza motriz del autocorrelación espacial.

Entre las alternativas de matrices están las de contigüidad simple, o fronteras comunes; las de vecindad tipo reina, compartiendo vértices y fronteras; las de tipo torre, compartiendo fronteras *puras*. También hay fronteras derivadas del *centroide* de cada polígono u observación aérea de datos.

Pero es en Zhang (2008) que se encuentra una definición de la matriz que se propone utilizar para el análisis en este estudio. Ahí, el autor hace uso de una matriz de distancia w_{ij} , que se define como la inversa de la distancia d_{ij} entre las observaciones i y j . También, y es ésta la que interesa para este propósito, se pueden definir las vecindades en función de una banda de distancia (threshold), de tal

manera que si los centroides de las observaciones se encuentran a una proximidad que cae dentro de una distancia definida a priori, entonces se le asigna un valor de 1, de lo contrario recibe un valor de 0.

Chen (2002: 540) señala que la matriz espacial de pesos es esencial para la medida del Moran I.

En Kim, et al. (2008) se advierte que hay una variedad de posibilidades respecto a la matriz espacial de pesos y que los resultados pueden alterarse producto del uso de ciertas matrices.

Cabe aquí retomar la advertencia expresada por Zhang (2008: 215) respecto al uso de matrices en base a distancias. La selección de las bandas de distancia, dice, es arbitraria porque no hay un criterio específico para determinar la distancia óptima de ellas.

Kim, et al. (2008), sin embargo, sostienen que el uso de las matrices simples de vecindad en función de fronteras comunes tienen como punto adverso el que se pueda establecer de forma exógena a ciertas observaciones como no relacionadas. En Corea existen varias islas. Por ello proponen el uso de una matriz en base a una banda definida por la distancia de una región específica a otra.

Ertur, et al. (2006: 12), describen que con ella cada región se relaciona con un conjunto de regiones vecinas por medio de la matriz; que es un *patrón espacial puro* “(...) *introducido* exógenamente (...)”. Hacen notar, además, que es la matriz de

pesos espaciales la herramienta fundamental utilizada para modelar la interdependencia entre regiones.

De tal manera que, los elementos diagonales de la matriz w_{ij} son iguales a cero. Esto quiere decir que una región no es vecina de sí misma. Todos los elementos no son estocásticos y finitos. La normalización de la influencia externa se hace estandarizando los elementos en cada renglón al hacer la suma de ellos igual a 1. Así, la operación $\mathbf{W}x_i$ sobre la variable x no es más que la media de los valores de la variable en cuestión de los vecinos de la observación i . (Ertur, et al., 2006: 12)

Sobre esta base Ertur, et al. (2006) resaltan que la matriz debe ser estrictamente exógena. La elección propuesta por ellos es la de la inversa de la distancia de los centroides al cuadrado. Los resultados, en consecuencia, están condicionados por la elección de la matriz espacial de pesos.

Pese a todo ello, es en Anselin, et al. (2007: 295) que se encuentra un resumen sintético y solución práctico-teórica para esta disyuntiva. En la práctica, dicen estos autores, resulta casi imposible definir la *mejor* matriz espacial de pesos. La solución típica o más recurrida resulta entonces definir el uso de tal o cuál matriz por la sensibilidad que esta presenta respecto a los resultados de dependencia espacial.

3.2.2.2 Indicadores Locales de Asociación Espacial (LISA). Wong y Lee (2006) explican que los Indicadores Locales de Asociación Espacial (LISA) se

refieren a la versión local del Índice de Moran. Estos se describen según la fórmula matemática siguiente.

$$I_i = z_i \sum_j w_{ij} z_j \quad (\text{III})$$

Como puede leerse por la fórmula, z_i y z_j se refieren a valores estandarizados, es decir, corresponden a las desviaciones de la media de los valores de x respectivos a las observaciones i y j .

Una vez más, se encuentra la referencia a w_{ij} . Es esta la matriz mediante la cual se modela la relación de vecindad de las observaciones como se describió anteriormente. El valor de w_{ij} es el valor estandarizado de cada una de las observaciones que rodean o se encuentran en vecindad, según la definición de esta que se haya seleccionado, a la unidad i .

Sin embargo, Wong y Lee (2006) aclaran que el valor obtenido de esta operación matemática no tiene un sentido estadístico, porque el resultado pudiera ser el producto de la casualidad, hasta que no se compara con el valor esperado para cada uno de ellos e interpretados según su estandarización. En otras palabras, los resultados obtienen su significación como valores estándar y su probabilidad del valor esperado o hipótesis nula de aleatoriedad (por azar).

El valor esperado, al igual que con el Moran I, se obtiene según la siguiente fórmula (Wong y Lee, 2006: 390).

$$E[I_i] = \frac{-w_i}{n-1} \quad (IV)$$

También cabe subrayar que, como señalan Wong y Lee (2006), debido a que cada observación tiene su propio valor del LISA, también cada observación tiene su propio valor esperado y varianza. Producto de esta característica es posible llevar los resultados a una cartografía, porque cada unidad aérea recibe sus valores únicos correspondientes.

Interpretativamente, sin embargo, en el sentido probabilístico, esto es posible solamente si se compara el valor del LISA con el de los valores estandarizados, por lo que un resultado del LISA solamente es significativo si es menor que -1.96, en el caso negativo, o mayor que 1.96 en el caso positivo.

Al respecto Zhang (2008) advierte que si bien los valores del LISA o Moran Local están estandarizados para que la significatividad pueda ser valorada en función de la suposición de normalidad, debido a que la distribución probabilística de éste puede no ser normal, particularmente cuando los datos presentan alto grado de kurtosis, entonces el método de permutación (Monte Carlo) es utilizado debido a que no se sostiene sobre suposición alguna.

A su vez, Orford (2004) plantea que el valor del Moran Local presenta la característica de que al ser calculado de forma individual para cada observación, cada valor del LISA no está influenciado indebidamente por la presencia de casos extremos en el espacio y por ende no es necesario identificar estos previamente.

3.2.2 Modelo Econométrico

Como ya se dijo, Martin y Sunley (2006) dicen que la ecuación de regresión de convergencia- β no condicional es:

$$\ln\left(\frac{Y_{i,t+k}}{Y_{i,t}}\right) = \alpha + \beta \ln(Y_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{V})$$

Donde $Y_{i,t}$ es el ingreso per cápita en la región i en el año t ; α y β son los parámetros a estimarse y $\varepsilon_{i,t}$ es el término de error estocástico.

Esta ecuación aparece en Rey y Montouri (1999), quienes señalan que la convención ha sido interpretar un estimado negativo de β como evidencia que apoya la hipótesis de convergencia, dado que tal resultado sugiere que los las tasas de crecimiento en los ingresos per cápita en el periodo k están correlacionados negativamente con los niveles iniciales.

Rey y Montouri (1999) refieren que entre los conceptos de convergencia que se han utilizado, hay una que, siendo utilizada principalmente por macroeconomistas, ocurre cuando las regiones pobres crecen con mayor rapidez que las ricas. Lo que resulta en que llega a haber una nivelación en los ingresos per cápita.

Este modelo, según el resultado obtenido en el parámetro β , puede apuntar en dirección de evidencia de una dinámica tendiente hacia la convergencia, si el signo es negativo, o hacia la divergencia o concentración, si el signo es positivo.

Como se ha discutido líneas atrás, Quah (1996) ha señalado que las modificaciones hechas al modelo base para la prueba de convergencia/divergencia han llevado que los resultados que este arroje se enfoquen a la capacidad de cada unidad de estudio para superar su capacidad de producción. Sostiene así que el cambio de enfoque no hace distinción entre el crecimiento y la convergencia.

Respecto a la alternativa metodológica presentada por Quah (1996), que consiste en la utilización de matrices de transición de Markov, Ezcurra et al. (2007) argumentan que esta no permite medir los cambios temporales observados en el grado de polarización. En este mismo sentido, Aroca, et al. (2005), refieren que el análisis por medio de los kernels de densidad es meramente descriptivo y no permite llevar a cabo una prueba de hipótesis.

Por este motivo, para el presente estudio, se sigue el camino definido por Ertur, et al. (2006) y Kholodilin, et al. (2009). El punto de partida es, pues, el modelo base de convergencia- β .

De tal forma que a partir de Ayuda, et al. (2008) y Rey y Montouri (1999), el modelo econométrico base para cuantificar la convergencia- β no condicional es el siguiente:

$$\ln\left(\frac{y_{i,t+k}}{y_{i,t}}\right) = \alpha + \beta \ln(y_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (\text{VI})$$

Donde la notación está en forma vectorial, y $y_{i,t}$ corresponde a la población de la unidad de análisis i en el tiempo t y k es la cantidad de años en el periodo.

Si se toma como referencia el periodo de cambio en la población por año (donde n se refiere al periodo censal), se obtiene el modelo de Ayuda, et al. (2008):

$$\frac{1}{n} \left[\ln\left(\frac{P_{t+k}}{P_t}\right) \right] = \alpha + \beta \ln(P_t) + \varepsilon \quad (1.1)$$

Para explorar la relación demostrada por Wong y Fonseca (2000), entre tasas de crecimiento poblacional y cambios en densidad, se agrega como independiente la variable área para cada unidad de observación.

$$\frac{1}{n} \left[\ln\left(\frac{P_{t+k}}{P_t}\right) \right] = \alpha + \beta \ln(P_t) + \rho \ln(A) + \varepsilon \quad (1.2)$$

De igual forma, para investigar si hay cambios en los coeficientes, se propone la alternativa de hacer uso directo del cambio en densidad:

$$\frac{1}{n} \left[\ln\left(\frac{D_{t+k}}{D_t}\right) \right] = \alpha + \beta \ln(D_t) + \varepsilon \quad (2.1)$$

Y su agregado en variable independiente:

$$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{D_{t+k}}{D_t} \right) \right] = \alpha + \beta \ln(D_t) + \rho \ln(A) + \varepsilon \quad (2.2)$$

Para investigar si la alternativa propuesta por Fischer et al. (2010) y Desmet y Fafchamps (2005), en cuanto al uso de niveles y no de tasas, se proponen las siguientes ecuaciones que relacionan el nivel total de la población (densidad) con el nivel inicial de población (densidad) en el periodo de estudio:

$$\ln P_{t+k} = \alpha + \beta \ln P_t + \varepsilon \quad (3.1)$$

Y su variante en densidad:

$$\ln D_{t+k} = \alpha + \beta \ln D_t + \varepsilon \quad (3.2)$$

En esa misma tónica, se propone también someter a prueba empírica la variante presentada por Wong y Fonseca (2000):

$$\frac{\ln P_{t+k} - \ln P_t}{\ln P_t} = \alpha + \beta \ln P_t + \varepsilon \quad (4.1)$$

Y en términos de densidad:

$$\frac{\ln P_{t+k} - \ln P_t}{\ln A} = \alpha + \beta \ln D_t + \varepsilon \quad (4.2)$$

Finalmente, siguiendo a Kholodilin (2009):

$$\ln P_{t+k} - \ln P_t = \alpha + \beta \ln P_t + \varepsilon \quad (5.1)$$

Además:

$$\ln D_{t+k} - \ln D_t = \alpha + \beta \ln D_t + \varepsilon \quad (5.2)$$

La organización de los modelos se puede describir mediante el siguiente diagrama de flujo.

Figura III

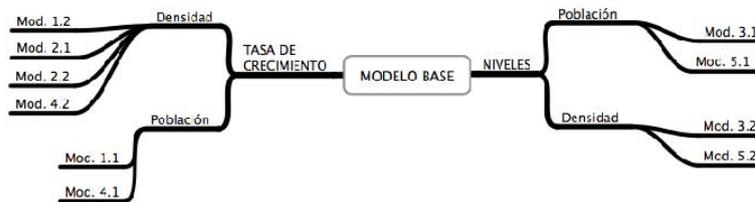


Figura 3. Organización de las ecuaciones de regresión por periodo según el Modelo Base.

Como se puede observar, se trata de dos tipos de modelos, aquellos que utilizan como variable dependiente a las tasas de crecimiento y por el otro lado están aquellos modelos que definen a la variable dependiente en términos del cambio en niveles. En total son diez modelos, de los cuales cuatro presentan como variables dependientes e independientes a la población y seis lo hacen con densidad.

3.2.2.1 Especificaciones Econométrico-Espaciales. A partir de las especificaciones presentadas en Anselin (1988), se procede a especificar el modelo

de rezago espacial, que permite integrar explícitamente al espacio proximal dentro del modelo.

Estas herramientas, consistentes en la matriz de pesos espaciales y los operadores de rezago espacial, se construyen a sobre la noción de del espacio proximal.

Para llevar a cabo el desarrollo de estos modelos se sigue a Rey y Montouri (1999), quienes tras encontrar evidencia de patrones de dependencia espacial, proceden a modificar los modelos de regresión según las especificaciones de la econometría espacial.

Ellos, así como también lo hacen Kholodilin et al. (2009), explican que hay dos tipos de efectos espaciales a considerar en términos de la ecuación de convergencia.

Mediante los modelos de rezago espacial y de error espacial se aborda uno de ellos, que por un lado consiste en la noción de dependencia espacial sustantiva, que en el caso de la prueba de hipótesis de convergencia/divergencia se refiere a los efectos de derrame espacial (spatial spill-overs). Es decir, Rey y Montouri (1999) argumentan que las interacciones espaciales pueden reconocerse como casos de dependencia espacial sustantiva.

Según Anselin (2005), la especificación y adecuación del modelo de convergencia/divergencia base con respecto a uno u otro de los tipos de dependencia

espacial depende de los resultados que se obtienen de la regresión mediante el método de OLS (Mínimos Cuadrados Ordinarios, por sus siglas en Inglés).

El procedimiento consiste en identificar del diagnóstico de la prueba específica para rezago espacial si es significativa o si, por el contrario lo es la prueba para error espacial. En el caso de que ambas sean significativas, se procede a tomar como referencia la prueba robusta para error o rezago espacial. Es a partir de estos resultados que se puede determinar si el siguiente paso apunta hacia la especificación del modelo de error espacial o rezago espacial.

Figura IV

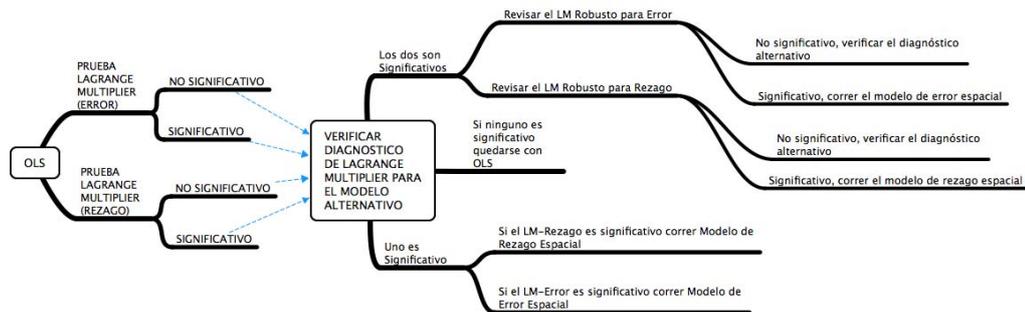


Figura 4. Proceso de selección de la especificación espacial según Anselin (2005).

3.2.2.1.1 Modelo de Rezago Espacial. El desarrollo formal del modelo del error espacial y el modelo de rezago espacial (spatial lag), se hace a partir de la simplificación de las ecuaciones de regresión anteriores.

La función básica de regresión es:

$$y = \alpha + \beta X + \varepsilon$$

Donde y es la variable respuesta y X es la variable independiente, mientras que el resto de los operadores (α , β) están por determinarse y ε corresponde a un término estocástico de error con supuesto de normalidad.

Los dos primeros modelos espaciales se toman de Rey y Montouri (1999). Estos nacen de la lógica de la organización espacial de los datos según la Primera Ley de la Geografía. De tal manera que si las cosas próximas en el espacio se parecen más que aquellas que están distantes, la estructura postulada por Baumol, que asume una independencia de los errores de cada unidad de análisis en la ecuación de regresión, es restrictiva. De tal manera que el supuesto de esta normalidad:

$$E[\varepsilon_i \varepsilon_i'] = \sigma_i^2 I$$

Como ya se ha dicho, en el caso de la organización espacial de los datos y de que hubiera alguno de los dos o los dos efectos espaciales en la variable en cuestión, se estaría violando esta suposición.

El modelo de regresión de rezago espacial consiste en incorporar un operador auto regresivo sobre la variable dependiente en el lado derecho de la ecuación de convergencia- β no condicional.

Este consiste en incorporar a la ecuación de convergencia general el rezago espacial de tal manera que:

$$y = \alpha + \beta X + \rho W y + \varepsilon$$

Donde ρ es el parámetro auto regresivo de la variable dependiente multiplicada por la matriz de pesos espaciales \mathbf{W} y las demás variables son como se definió anteriormente.

La razón por la que se procede con esta especificación es porque el interés está en la relación de dependencia espacial de la variable independiente. La idea es cuantificar cómo es que el nivel de concentración poblacional (densidad) se relaciona con el de las unidades vecinas, luego de condicionar los niveles iniciales de población (densidad).

Según Rey y Montouri (1999) de este modelo se puede interpretar si los indicadores de dependencia espacial univariada, que arrojó el Moran I de LQ, pueden ser producto de que el proceso de convergencia/divergencia se mide sobre valores iniciales que se encontraban auto correlacionados espacialmente.

Así, la integración del operador espacial a los modelos de regresión base se describe de la siguiente manera:

$$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{P_{t+k}}{P_t} \right) \right] = \alpha + \beta \ln(P_t) + \rho W \left[\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{P_{t+k}}{P_t} \right) \right] \right] + \varepsilon \quad (1.1.RE)$$

$$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{P_{t+k}}{P_t} \right) \right] = \alpha + \beta \ln(P_t) + \rho W \left[\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{P_{t+k}}{P_t} \right) \right] \right] + \gamma \ln(A) + \varepsilon \quad (1.2.RE)$$

$$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{D_{t+k}}{D_t} \right) \right] = \alpha + \beta \ln(D_t) + \rho W \left[\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{D_{t+k}}{D_t} \right) \right] \right] + \varepsilon \quad (2.1.RE)$$

$$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{D_{t+k}}{D_t} \right) \right] = \alpha + \beta \ln(D_t) + \rho W \left[\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{D_{t+k}}{D_t} \right) \right] \right] + \gamma \ln(A) + \varepsilon \quad (2.2.RE)$$

$$\ln P_{t+k} = \alpha + \beta \ln P_t + \rho W (\ln P_{t+k}) + \varepsilon \quad (3.1.RE)$$

$$\ln D_{t+k} = \alpha + \beta \ln D_t + \rho W (\ln D_{t+k}) + \varepsilon \quad (3.2.RE)$$

$$\frac{\ln P_{t+k} - \ln P_t}{\ln P_t} = \alpha + \beta \ln P_t + \rho W \left(\frac{\ln P_{t+k} - \ln P_t}{\ln P_t} \right) + \varepsilon \quad (4.1.RE)$$

$$\frac{\ln P_{t+k} - \ln P_t}{\ln A} = \alpha + \beta \ln D_t + \rho W \left(\frac{\ln P_{t+k} - \ln P_t}{\ln A} \right) + \varepsilon \quad (4.2.RE)$$

$$\ln P_{t+k} - \ln P_t = \alpha + \beta \ln P_t + \rho W (\ln P_{t+k} - \ln P) + \varepsilon \quad (5.1.RE)$$

$$\ln D_{t+k} - \ln D_t = \alpha + \beta \ln D_t + \rho W (\ln D_{t+k} - \ln D) + \varepsilon \quad (5.2.RE)$$

Esta batería de modelos corresponden a las adecuaciones de la especificación del efecto de dependencia espacial sustantiva (Rezago Espacial), y en ellos se agrega el operador auto regresivo de la variable dependiente cuyo coeficiente es ρ . El resto de las variables se definen como se hizo anteriormente.

3.2.2.1.2 Modelo de Error Espacial. Si se toma a Rey y Montouri (1999) como referencia, la alternativa es el modelo de regresión en el que se permite la covarianza de los errores para cada unidad de observación de tal manera que:

$$\begin{aligned}\varepsilon_t &= \zeta W \varepsilon_t + u_t \\ \varepsilon_t &= (I - \zeta W)^{-1} u_t\end{aligned}$$

En donde ζ es un coeficiente de error espacial y $u \sim N(O, \sigma_t^2 I)$. Así se sugiere además que, debido a que el error presenta una característica específica al considerarse su carácter espacial, se precisa llevar a cabo la inferencia mediante métodos como el de máxima verosimilitud. Siendo esta una regresión robusta ante la autocorrelación espacial. Así, puede ampliarse la ecuación de convergencia a:

$$y = \alpha + \beta X = (I - \zeta W)^{-1} u_t$$

Donde $(I - \zeta W)^{-1}$ corresponde a la matriz de pesos espaciales W .

Operativamente, esto implica multiplicar el término de error por la matriz de pesos espaciales W , lo cual quiere decir que se está llevando a cabo una transformación espacial. Si se toma como ejemplo el modelo 3.1 y 3.2, entonces, formalmete las especificaciones serían como sigue:

$$\begin{aligned}\ln P_{t+k} &= \alpha + \beta \ln P_t + u \\ u &= \lambda W u + \varepsilon\end{aligned}\tag{3.1.ERR}$$

$$\begin{aligned} \ln D_{t+k} &= \alpha + \beta \ln D_t + u \\ u &= \lambda W u + \varepsilon \end{aligned} \quad (3.2.ERR)$$

En estos modelos se introduce el cambio en el término de error, donde $u = \lambda W u + \varepsilon$. Donde λ es el coeficiente de auto regresión espacial del término de error y W corresponde a la matriz de rezago espacial.

3.2.2.1.3 Modelo de Convergencia por Clubes Espaciales. Ahora, si no se puede asumir, como se hace en el análisis tradicional de convergencia, que todas las observaciones tienen una tasa idéntica de convergencia, entonces la especificación correspondiente es la de los clubes de convergencia.

Para llevar a cabo esta modelación, se sigue a Ertur, et al. (2006) y Kholodilin, et al. (2009).

Ertur, et al. (2006) proponen el abordaje de distribuciones que puedan presentar heterogeneidad, no ignorándola o aplicando métodos para corregirla, sino integrándola al análisis mediante el uso de operadores de regionalización en la ecuación de convergencia.

Teóricamente, basándose en evidencia empírica previa, estos autores justifican el planteamiento general de su investigación sobre la noción de una polarización persistente entre el norte y el sur de Europa. Esto lleva a que se apoyen en la teoría de la NEG de Krugman y Fujita que plantea que las actividades económicas se estructuran en el espacio por procesos de aglomeración y acumulativos.

De ello parten para argumentar que hay un patrón de organización diferenciado entre el alto nivel de actividades económicas en el norte rico y lo opuesto en el sur. Se infiere entonces la dependencia espacial. Todo ello, dicen, apoya la hipótesis de que la persistencia temporal de baja actividad económica en el sur europeo implica una desventaja que lleva a que exista una trampa de pobreza (Ertur, et al., 2006: 4).

Respecto a los problemas metodológicos que esta postura teórica implica, los autores señalan que en los estudios de econometría espacial aplicados a conjuntos de datos de corte transversal, la autocorrelación ocurre de manera simultánea con la heterogeneidad espacial. Ambas características son equivalentes en su observación (Ertur, et al., 2006: 10).

Así, se considera un conjunto de datos que forman parte de una distribución espacial característica del fenómeno de polarización. En ese caso, la presencia de un clúster espacial de casos atípicos en el centro puede ser interpretado como heterogeneidad entre el centro y periferia, a la vez que es posible interpretarlo en base a mediciones de un proceso estocástico de vecindad, como autocorrelación y presencia de clústeres en el centro (Ertur, et al., 2006: 10).

Entonces el primer paso que toman es la delimitación de los clústeres espaciales sobre los cuales se puede llevar a cabo la prueba de hipótesis de convergencia por clubes, formando unidades regionales para ese propósito. La idea

es la formación de clubes espaciales en los que la dependencia espacial y la heterogeneidad forman parte integral de su construcción (Ertur, et al., 2006: 10).

Además, mediante este procedimiento se deja que el comportamiento económico sea distinto en el espacio, pues mediante el Scatterplot de Moran, se abre la posibilidad de agrupar las regiones en sus grupos de clústeres, permitiendo además obtener los coeficientes de convergencia dentro de esos clústeres distintos.

El procedimiento para llevar a cabo una regresión mediante clubes implica el uso de variables dummy, o variables binarias con un valor de 0 ó 1. Estas variables hacen que la ecuación se corra de forma discriminatoria. De tal manera que el resultado son dos regresiones distintas para cada grupo, cuya diferencia está en las interceptas y la pendiente.

El procedimiento que presenta Ertur, et al. (2006) es el siguiente. Primero se hace uso del Moran I de la variable control para cada modelo. Esto es, según corresponda, del logaritmo natural de la población o densidad. Enseguida se asigna un valor dummy para cada región, de tal manera que se corre la regresión para cada una de ellas de manera independiente del resto de los casos.

Mediante la funcionalidad de GeoDa® que permite guardar los registros seleccionados, se procede a crear dos nuevas variables, una codificada HH para el grupo o club de altos rodeados de altos. Se crea una más bajo el nombre de LL para el grupo de bajos rodeados de bajos. Estas variables corresponden para cada año base

y según si es densidad o población. Estas variables se agregan al lado derecho de la ecuación en cada una de las regresiones que se corren.

Si en efecto esta especificación es la adecuada, se podrá visualizar en aquellos con AIC menor, es decir, aquellos que presentan un mejor ajuste. También se toma en consideración el diagnóstico Breusch-Pagan de Heterocedasticidad. Otro referente es el Moran I, que se busca sea el menor.

Así como lo hacen Ertur, et al. (2006) y Kholodilin, et al. (2009) se incluyen las variables dummy para las observaciones que se encuentran en el primer y tercer cuadrantes del Scatterplot del Moran I. A diferencia de estos últimos autores, no se incluyen todos los clústeres, es decir, el tercero y cuarto cuadrantes. La razón es que si se incluyen todos los grupos se puede caer en lo que se llama la trampa de las variables dummy o lo que se denomina multicolinealidad perfecta. Por ello, el procedimiento convencional es eliminar uno de los grupos y correr la regresión con el resto. Sin embargo, debido al enfoque de polarización que aquí se persigue, esto implicaría incluir las islas espaciales. Por ello se seleccionan los clústeres de altos rodeados de altos y bajos rodeados de bajos.

Así, los modelos de clubes espaciales con especificación para rezago espacial son:

$$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{P_{t+k}}{P_t} \right) \right] = \alpha_1 HH_1 + \alpha_2 LL_2 + \beta_1 \ln HH_1(P_t) + \beta_2 \ln LL_2(P_t) + \lambda_1 HH_1 \ln(A) + \lambda_2 LL_2 \ln(A) + \rho W \left[\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{P_{t+k}}{P_t} \right) \right] \right] + \varepsilon$$

(1.2.REG)

$$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{D_{t+k}}{D_t} \right) \right] = \alpha_1 HH_1 + \alpha_2 LL_2 + \beta_1 \ln HH_1(D_t) + \beta_2 \ln LL_2(D_t) + \rho W \left[\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{D_{t+k}}{D_t} \right) \right] \right] + \varepsilon$$

(2.1.REG)

En caso que los resultados apunten al uso del modelo de error espacial, entonces la especificación por clubes y regímenes espaciales se hace siguiendo la notación ya utilizada para que formalmente se obtengan los modelos:

$$\begin{aligned} \ln P_{t+k} &= \alpha_1 HH_1 + \alpha_2 LL_2 + \beta_1 HH_1 \ln P_t + \beta_2 LL_2 \ln P_t + u \\ u &= \lambda W u + \varepsilon \end{aligned}$$

(3.1.ERG)

$$\begin{aligned} \ln D_{t+k} &= \alpha_1 HH_1 + \alpha_2 LL_2 + \beta_1 HH_1 \ln D_t + \beta_2 LL_2 \ln D_t + u \\ u &= \lambda W u + \varepsilon \end{aligned}$$

(3.2.ERG)

Este modelo se remite a la otra dimensión del primer efecto espacial, que es denominada dependencia de ruido (nuisance dependence), y resulta de la organización geográfica de las observaciones en los estudios de convergencia. Esta organización puede ser producto de una falta de coincidencia entre las fronteras espaciales de los procesos de mercado y las fronteras administrativas que se usan para organizar los datos. Se le denomina dependencia de ruido porque se refleja en un término de error auto correlacionado espacialmente.

3.3 Resultados Empíricos y Discusión

3.3.1 Análisis Exploratorio de Datos Espaciales

Se inicia el análisis de los datos con la visualización de los patrones espaciales que resultan de la densidad para el año base (1980) y en términos de población por kilómetro cuadrado.

Primero, es necesario establecer algunas consideraciones metodológicas para proyectar la densidad en la cartografía correspondiente a las 2392 observaciones (municipios) que presentó el país en 1980, que se ha construido para poder llevar a cabo el análisis de regresión y prueba de hipótesis. Una de ellas consiste en establecer el método para definir las categorías que permitan identificar cuáles son los patrones que esta variable presenta sobre el territorio geográfico. Uno de las herramientas metodológicas que permite establecer esta categorización es el de Cortes Naturales de Jenks con cinco clases según Crews y Perralvo (2008).

Si se asume que no hay relación entre las observaciones, en términos del espacio proximal, y que cada observación corresponde a una isla en términos del sistema general (el resto de los municipios) entonces la imagen que se obtiene muestra como los municipios que presentan valores muy altos de densidad tienden a distribuirse alrededor de la Delegación Cuauhtémoc, en el Distrito Federal. También se pueden observar como el país se divide en dos partes por una franja de valores altos y muy altos rodeados por medios. Hacia el norte y el sur, los patrones cambian.

Sin embargo, esta primera impresión es solamente descriptiva y no permite establecer significación mediante probabilidades estadísticas.

Figura V

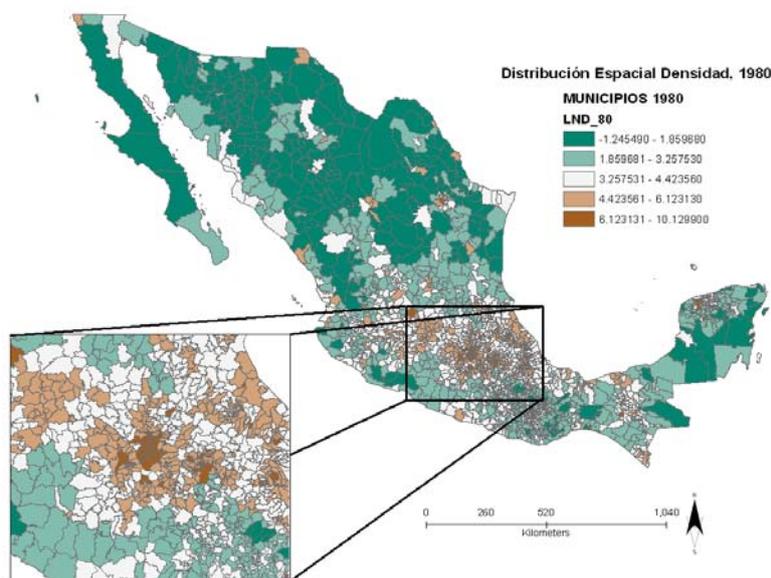


Figura 5. Distribución espacial de la densidad según la clasificación Jenks Cortes Naturales. **Nota Metodológica:** La escala de valores muestra, de arriba hacia abajo, las observaciones con densidad Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta. La selección de colores RGB es según www.colorbrewer2.org para datos cuantitativos y patrones divergentes. La clasificación es mediante el método de Jenks con 5 clases.

A partir de estos resultados se cabe preguntar si, estadísticamente, hay evidencia para decir que estos patrones se tratan de distribuciones aleatorias. Cabría preguntarse también si, de haber una estructura de organización espacial de la población con dependencia espacial, esta se debe a una autocorrelación positiva (homogeneidad), o si por el contrario hay evidencia de autocorrelación negativa. A su vez cabría preguntar si existe la posibilidad que ambos escenarios coexistan simultáneamente, lo que apuntaría a la presencia de regímenes espaciales. Para ello es necesario pasar a la segunda parte de la propuesta metodológica para visualizar una posible dinámica de polarización demográfica en el País: el Moran I. Un primer paso para elaborar ese índice consiste en la constitución de la matriz de rezago espacial.

Tabla V

Valores del Moran I de las Variables Dependientes e Independientes, 1980-2005						
Variable	Matriz Queen		Matriz Rook		Matriz Threshold Distance	
999 Permutas	M I (P)	E (I)	M I (P)	E (I)	M I (P)	E (I)
LNP_80	0.5531 (0.001)	-0.0004	0.5474 (0.001)	-0.0004	0.3213 (0.001)	-0.0004
LNP_90	0.5525 (0.001)	-0.0004	0.5474 (0.001)	-0.0004	0.3068 (0.001)	-0.0004
LNP_95	0.5601 (0.001)	-0.0004	0.5552 (0.001)	-0.0004	0.3044 (0.001)	-0.0004
LNP_00	0.5591 (0.001)	-0.0004	0.5540 (0.001)	-0.0004	0.2998 (0.001)	-0.0004
Var. Dep: LNP_05	0.5618 (0.001)	-0.0004	0.5568 (0.001)	-0.0004	0.2926 (0.001)	-0.0004
Var. Dep: 1180_90	0.3425 (0.001)	-0.004	0.3417 (0.001)	-0.004	0.1034 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 1190_00	0.4566 (0.001)	-0.004	0.4557 (0.001)	-0.004	0.1270 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 1190_95	0.3753 (0.001)	-0.004	0.3751 (0.001)	-0.004	0.0800 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 1100_05	0.2862 (0.001)	-0.004	0.2870 (0.001)	-0.004	0.0695 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 1180_05	0.4775 (0.001)	-0.004	0.4761 (0.001)	-0.004	0.1365 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 2180_90	0.3425 (0.001)	-0.004	0.3417 (0.001)	-0.004	0.1034 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 2190_00	0.4566 (0.001)	-0.004	0.4557 (0.001)	-0.004	0.1270 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 2190_95	0.3753 (0.001)	-0.004	0.3751 (0.001)	-0.004	0.0800 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 2100_05	0.2862 (0.001)	-0.004	0.2870 (0.001)	-0.004	0.0695 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 2180_05	0.4775 (0.001)	-0.004	0.4761 (0.001)	-0.004	0.1365 (0.001)	-0.004
Var. Dep: LND_80	0.7363 (0.001)	-0.004	0.7370 (0.001)	-0.004	0.3923 (0.001)	-0.004
Var. Dep: LND_90	0.7398 (0.001)	-0.004	0.7410 (0.001)	-0.004	0.3875 (0.001)	-0.004
Var. Dep: LND_95	0.7440 (0.001)	-0.004	0.7453 (0.001)	-0.004	0.3825 (0.001)	-0.004
Var. Dep: LND_00	0.7466 (0.001)	-0.004	0.7478 (0.001)	-0.004	0.3856 (0.001)	-0.004
Var. Dep: LND_05	0.7432 (0.001)	-0.004	0.7446 (0.001)	-0.004	0.3734 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 4180_90	0.3101 (0.001)	-0.004	0.3106 (0.001)	-0.004	0.0832 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 4190_00	0.4303 (0.001)	-0.004	0.4307 (0.001)	-0.004	0.1127 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 4190_95	0.3413 (0.001)	-0.004	0.3413 (0.001)	-0.004	0.0668 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 4100_05	0.2935 (0.001)	-0.004	0.2950 (0.001)	-0.004	0.0699 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 4180_05	0.4611 (0.001)	-0.004	0.4614 (0.001)	-0.004	0.1221 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 4280_90	0.3042 (0.001)	-0.004	0.3052 (0.001)	-0.004	0.0378 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 4290_00	0.3628 (0.001)	-0.004	0.3643 (0.001)	-0.004	0.0632 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 4290_95	0.2802 (0.001)	-0.004	0.2809 (0.001)	-0.004	0.0354 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 4200_05	0.2574 (0.001)	-0.004	0.2603 (0.001)	-0.004	0.0465 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 4280_05	0.4342 (0.001)	-0.004	0.4357 (0.001)	-0.004	0.0637 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 5180_90	0.3425 (0.001)	-0.004	0.3417 (0.001)	-0.004	0.1034 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 5190_00	0.4566 (0.001)	-0.004	0.4557 (0.001)	-0.004	0.1270 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 5190_95	0.3753 (0.001)	-0.004	0.3751 (0.001)	-0.004	0.0800 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 5100_05	0.2862 (0.001)	-0.004	0.2870 (0.001)	-0.004	0.0695 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 5180_05	0.4775 (0.001)	-0.004	0.4761 (0.001)	-0.004	0.1365 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 5280_90	0.3425 (0.001)	-0.004	0.3417 (0.001)	-0.004	0.1034 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 5290_00	0.4566 (0.001)	-0.004	0.4557 (0.001)	-0.004	0.1270 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 5290_95	0.3753 (0.001)	-0.004	0.3751 (0.001)	-0.004	0.0800 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 5200_05	0.2862 (0.001)	-0.004	0.2870 (0.001)	-0.004	0.0695 (0.001)	-0.004
Var. Dep: 5280_05	0.4775 (0.001)	-0.004	0.4761 (0.001)	-0.004	0.1365 (0.001)	-0.004
LN_AREA	0.6914 (0.001)	-0.004	0.6832 (0.001)	-0.004	0.04838 (0.001)	-0.004

Nota: Para la matriz de distancia (threshold) el valor de la distancia es de 197161.200631 kilómetros.

De los resultados obtenidos mediante el Moran I calculado utilizando las tres matrices disponibles en GeoDa® cabe subrayar doblemente que en ningún caso se obtienen datos que permitan rechazar la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación respecto a las variables dependientes o independientes. Es decir, en materia de población, a nivel municipal y de 1980 al 2005, se precisa considerar explícitamente la presencia de procesos espaciales en los datos.

Respecto a la selección de la matriz, como se puede observar de la tabla anterior el cálculo del Moran I modelando las relaciones espaciales mediante la matriz de distancia (threshold) presenta la menor sensibilidad a la dependencia espacial. Esto se puede deber a que la banda de distancia, que define la vecindad, es de 197,161.200631 metros. Lo cual implicaría que el espacio proximal de cada unidad abarca un gran número de municipios. La distancia de corte para la matriz se selecciona de forma automática por parte del software, por lo que una distancia amplia podría explicarse por la existencia de la península de Baja California y de Yucatán. Esta situación ha sido discutida en la literatura. En Anselin (2005), por ejemplo, se advierte que una matriz de este tipo puede presentar una distancia exageradamente amplia. Por ello recomienda como alternativa el uso de las matrices de vecindad de polígono, particularmente si se las utilizará para análisis de regresión.

Como se puede ver, la cuestión de la selección de la matriz espacial de rezago o pesos es crucial. Si bien la presencia de una península conduce en dirección opuesta al uso de las matrices de contigüidad de polígonos, destaca también que la sensibilidad de esta matriz es menor que la de tipo reina (queen) o torre (rook). Si se

toma esto en consideración, resulta que la alternativa recae sobre la primera de estas dos últimas opciones.

En última instancia, el veredicto final sobre el tipo de matriz a utilizar se define con la matriz tipo Reina.

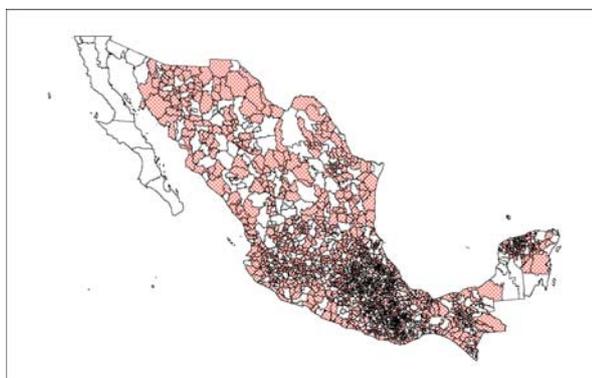
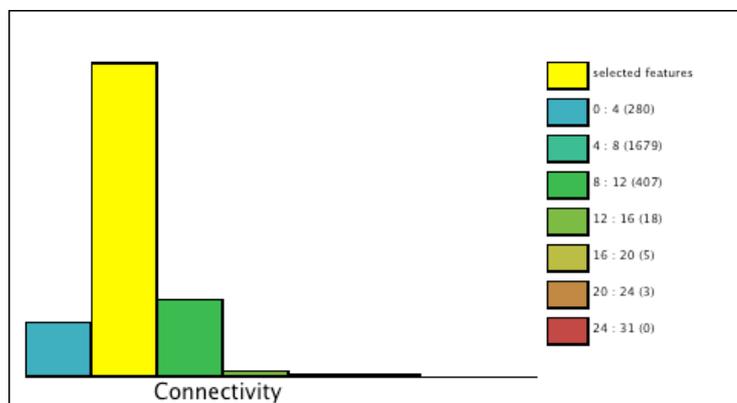
La razón para rechazar el uso de la matriz de distancia es que en Anselin (2005: 121) se señala que la distancia mínima que necesita para evitar islas pudiera ser muy grande debido al carácter irregular de los polígonos. Esto es porque la distancia mínima está determinada por el par de puntos que están más lejanos, lo cual puede no aplicar para el resto de las ubicaciones en el conjunto de datos. De tal manera que la alternativa sugerida es el uso de una matriz de los vecinos más próximos (k-nearest neighbor).

El problema está en que en Anselin (2004a) se aclara que la funcionalidad de este último tipo de matriz no se provee para la regresión espacialmente ponderada.

En este caso, la matriz utilizada es la de tipo reina (queen). La conectividad de esta matriz puede visualizarse mediante un histograma con siete categorías. Cada categoría se determina según la cantidad de vecinos que comparten fronteras y vértices para cada observación.

Tabla VI

Conectividad de Matriz Reina (Queen)



Nota Metodológica: Elaborado mediante GeoDa®. Los datos seleccionados corresponden a la segunda categoría de 4 a 8 vecinos, que suman un total de 1,679 observaciones según se reportan en el mapa.

La conectividad de esta matriz muestra que la moda se encuentra en el parámetro de 4 a 8 vecinos, pues esa es la cantidad de vecinos que tienen la mayoría de las observaciones, un total de 1679. De igual forma se puede observar como 280 observaciones presentan de 0 a 4 vecinos y 3 observaciones tienen de 20 a 24 vecinos. Mediante la representación cartográfica, se muestra como los municipios que se encuentran en la moda se distribuyen a lo largo del país pero excluyen a aquellos que se encuentran en la península de Baja California y a algunos municipios de Sonora.

A partir de esta modelación del espacio proximal se puede medir la presencia de procesos espaciales mediante la prueba exploratoria de dependencia espacial o el Moran I. Para ello, se utilizan datos transformados mediante el logaritmo natural.

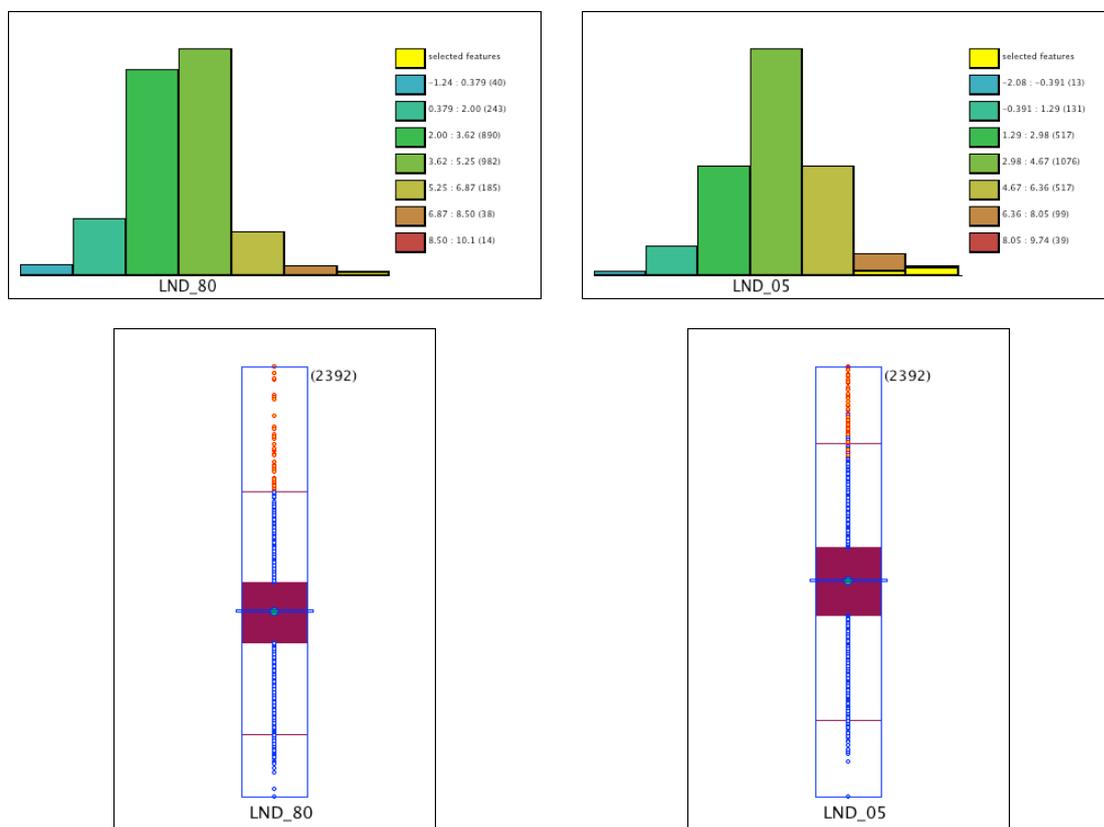
Tabla VII

Scatterplot del Moran I, 1980-2005		
Densidad1980	Densidad 2005	
Scatterplot		
Moran I	0.7363	0.7432
Moran	-0.0004	-0.0004
Esperado		
P-999	0.0010	0.0010
Permutaciones		

Como se refleja en la Tabla VII, los resultados del cálculo del Moran I para 1980 reflejan que el valor del índice es mayor al valor de referencia $E(I)$ o Moran esperado. Lo mismo ocurre para el 2005. En ambos casos hay autocorrelación espacial positiva, interpretación que resulta cuando el valor calculado es mayor al esperado y según el procedimiento de las 999 permutaciones este es significativo al nivel de $P 0.001$. Del scatterplot del Moran también es posible visualizar que para ambos años hay la presencia de un caso con valor que, sin ser posible establecer significancia, aparece en el extremo superior del cuadrante superior derecho. Es decir, que es un valor alto rodeado de observaciones con valores altos. Este caso corresponde a la delegación Venustiano Carranza en el Distrito Federal.

Tabla VIII

Box Plot del Logaritmo Natural de Densidad, 1980 y 2005



Nota Metodológica: Bigotes para el Box Plot definidos a 1.5.

Si se presentan los datos de densidad en un histograma, se puede identificar que algunos datos que en 1980 se encontraban dentro del cuarto cuartil del Box Plot reaparecen en el 2005, aunque se puede visualizar un movimiento hacia el tercer cuartil así como un movimiento en dirección inversa. Aunque la dinámica pareciera estable, pues en el 2005 hay un total de 53 observaciones categorizadas como casos atípicos altos mientras que en 1980 son 54, esta estabilidad es selectiva. Mientras que Tamaulipas no presenta cambio, Morelos y Puebla pasan de tener en el cuarto cuartil 4 y 3 municipios respectivamente a tener un solo municipio. En sentido contrario, Oaxaca pasa de uno a cinco municipios en el cuarto cuartil y México agrega 4 municipios a los 15 que presentaba en 1980.

Los casos identificados se pueden definir como atípicos mediante la herramienta llamada box plot. Como lo muestra la Tabla VIII, con la caja de bigotes establecida a 1.5 veces el recorrido intercuartílico, se puede identificar que los patrones son estables en el tiempo. A su vez, al hacer uso de la densidad, se puede identificar a algunos de los municipios que constituyen las áreas metropolitanas. Los resultados pueden visualizarse mediante la herramienta del Box Map, que presenta las categorías del box plot geográficamente.

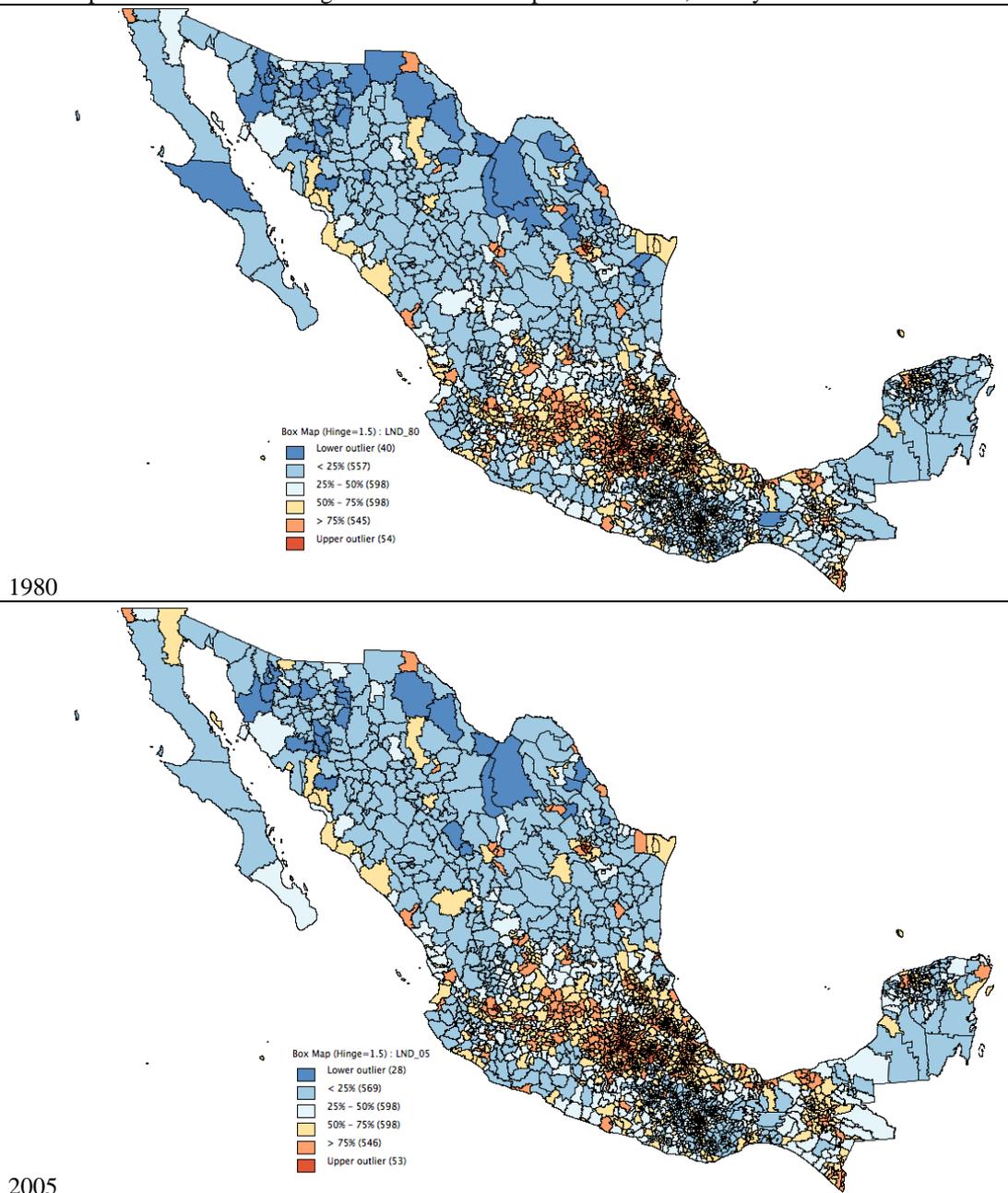
Tabla IX

Comparativo de Observaciones en 4° Cuartil del Box Plot		
	2005	1980
Nuevo León	Guadalupe, Monterrey, San Nicolás de los Garza	Guadalupe, San Pedro Garza García, Monterrey, San Nicolás de los Garza.
México	Jaltenco, Chiconcuac, Chicoloapan, Cuautitlán, Chalco, Chimalhuacán, Ecatepec, Tultepec, Tultitlán, Tlalnepantla de Baz, Cuautitlán Izcalli, Nezahualcóyotl, Naucalpan de Juárez, Metepec, San Mateo Atenco, La Paz, Coacalco de Berriozábal, Atizapán de Zaragoza	Cuautitlán, Chimalhuacán, Chiconcuac, Tultitlán, Metepec, Coacalco de Berriozábal, Atizapán de Zaragoza, Naucalpan de Juárez, Melchor Ocampo, La Paz, San Mateo Atenco, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec, Tlalnepantla de Baz, Nezahualcóyotl.
Tlaxcala		Xicohtzinco.
Tamaulipas	Tampico, Ciudad Madero	Tampico, Ciudad Madero.
Distrito Federal	La Magdalena Contreras, Alvaro Obregón, Xochimilco, Tláhuac, Cuajimalpa de Morelos, Coyoacán, Gustavo A. Madero, Iztapalapa, Iztacalco, Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Azcapotzalco	Tlalpan, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Xochimilco, Cuajimalpa de Morelos, Iztapalapa, Benito Juárez, Venustiano Carranza, Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo, Azcapotzalco, Coyoacán, Cuauhtémoc, Iztacalco, Alvaro Obregón, Nezahualcóyotl.
Morelos	Jiutepec	Jiutepec, Cuernavaca, Cuautla, Zacatepec de Hidalgo.
Puebla	Puebla	Puebla, San Martín Texmelucan, San Miguel Xoxtla.
Veracruz	Veracruz, Orizaba, Río Blanco, Poza Rica de Hidalgo, Boca del Río, Xalapa	Xalapa, Poza Rica de Hidalgo, Río Blanco, Orizaba, Veracruz, Boca del Río.
Jalisco	Guadalajara, Tonalá, Tlaquepaque	Guadalajara, Tlaquepaque.
Oaxaca	San Jacinto Amilpas, Santa Lucía del Camino, Santa Cruz Amilpas, Oaxaca de Juárez, San Sebastián Tutla.	Oaxaca de Juárez

Cartográficamente, se puede comenzar a visualizar que las observaciones con valores altos o bajos, así como los casos atípicos, tienden a ubicarse próximos a valores similares y algunos de ellos corresponden a las áreas metropolitanas del País. También se puede ver que el patrón no es homogéneo, sino que hay variación a lo largo del espacio geográfico en ambas variables.

Tabla X

Box Map de la Densidad Demográfica de los Municipios de México, 1980 y 2005.



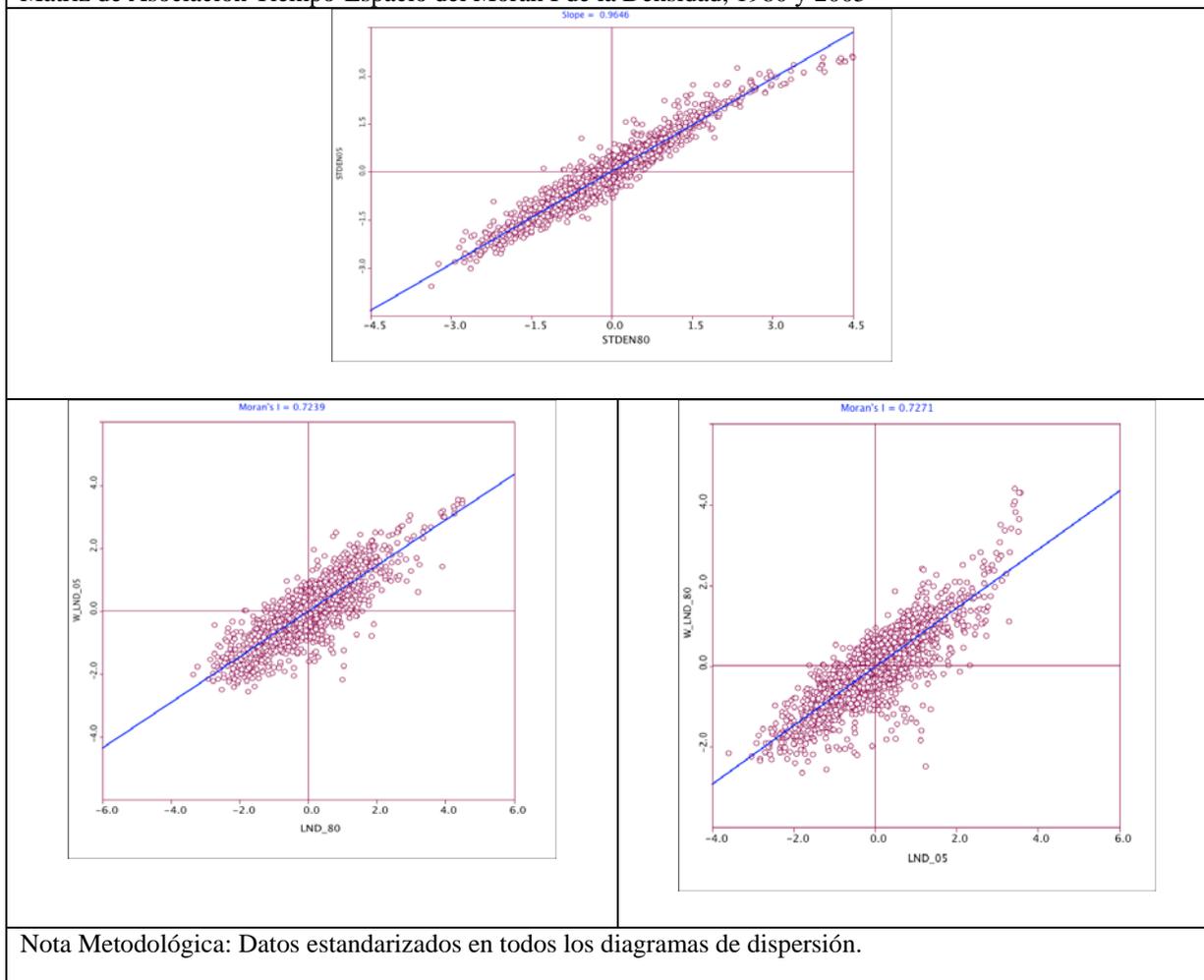
La siguiente etapa de análisis implica considerar las relaciones espaciales de los resultados antes descritos. Esta posibilidad se abre del comparativo del Moran I para el periodo inicial y final y consiste en cuantificar si hay un proceso de concentración.

De acuerdo con Anselin et al. (2004) la contribución principal del Scatterplot del Moran es que clasifica los datos en aquellos que presentan similitud en el espacio proximal con sus vecinos, o autocorrelación positiva, y aquellos que pudieran clasificarse como casos atípicos espacialmente, o islas de valores altos o bajos rodeados de valores disímiles. Se trata de una herramienta descriptiva y que no permite establecer significancia en cuanto a los casos de forma individual.

Sin embargo, a partir de Anselin et al. (2007), esta herramienta toma una nueva dimensión en la forma de una matriz de tiempo y espacio de las relaciones proximales entre las unidades de observación, como lo presenta la Tabla XI.

Tabla XI

Matriz de Asociación Tiempo-Espacio del Moran I de la Densidad, 1980 y 2005



Nota Metodológica: Datos estandarizados en todos los diagramas de dispersión.

La tabla anterior contiene tres scatterplots, dos que refieren la asociación espacio-tiempo y una al centro que refiere la asociación serial en el tiempo. La gráfica superior central refiere la asociación entre la densidad para 1980 y el 2005, y está hecha con valores estandarizados de tal manera que cada uno de los cuadrantes muestra las observaciones (municipios) que se mantuvieron debajo (cuadrante inferior izquierdo) o arriba (cuadrante superior derecho) de la media y aquellas que se desplazaron desde abajo de la media hacia arriba (superior izquierdo) y las que se desplazaron desde arriba hacia abajo de la media (inferior derecho). Los scatterplot

abajo y a la izquierda muestran la relación espacial de los valores de la densidad para 1980 con respecto a la media de sus vecinos para el 2005. Hacia la derecha la relación está invertida de tal manera que se muestra a los valores para el 2005 en el eje de las X, mientras que en el eje vertical los de la media de los vecinos para 1980.

La gráfica central es explícita respecto a la persistencia, desde una perspectiva general, de un patrón de polarización. Como se puede observar, la nube de datos refiere que la mayor cantidad de las observaciones mantuvieron su posición con respecto a la media, sea por encima o por debajo. De ello habla también que el segundo y cuarto cuadrante se encuentren menos poblados por puntos u observaciones.

De ambas gráficas (abajo) hacia la derecha e izquierda se obtiene una forma de cuantificar la difusión. Un proceso de difusión lo sugiere una posición de cada observación relativa a un movimiento del centro hacia fuera en la gráfica de la izquierda y de afuera hacia el centro en la derecha. La evidencia que arrojan estos gráficos sugiere que hay dos procesos opuestos ocurriendo entre las unidades altas rodeadas de altas y aquellas que presentan valores bajos y están rodeadas de valores similares. La nube de observaciones que presenta el gráfico de la izquierda muestra cómo las observaciones tienden a congregarse en el tercer cuadrante si se las compara con una posición menos compacta en el primer cuadrante. Ese mismo proceso se ve reflejado en el gráfico de la derecha. Sin tener una prueba estadística, estos resultados sugerirían un proceso de difusión entre las unidades altas rodeadas de valores similares, y en contraste, un proceso contrario entre sus contrapartes.

Hay una permanencia del patrón pues para ambas gráficas el valor esperado del Moran es de -0.004 y la significancia es de 0.0010 a 999 permutaciones.

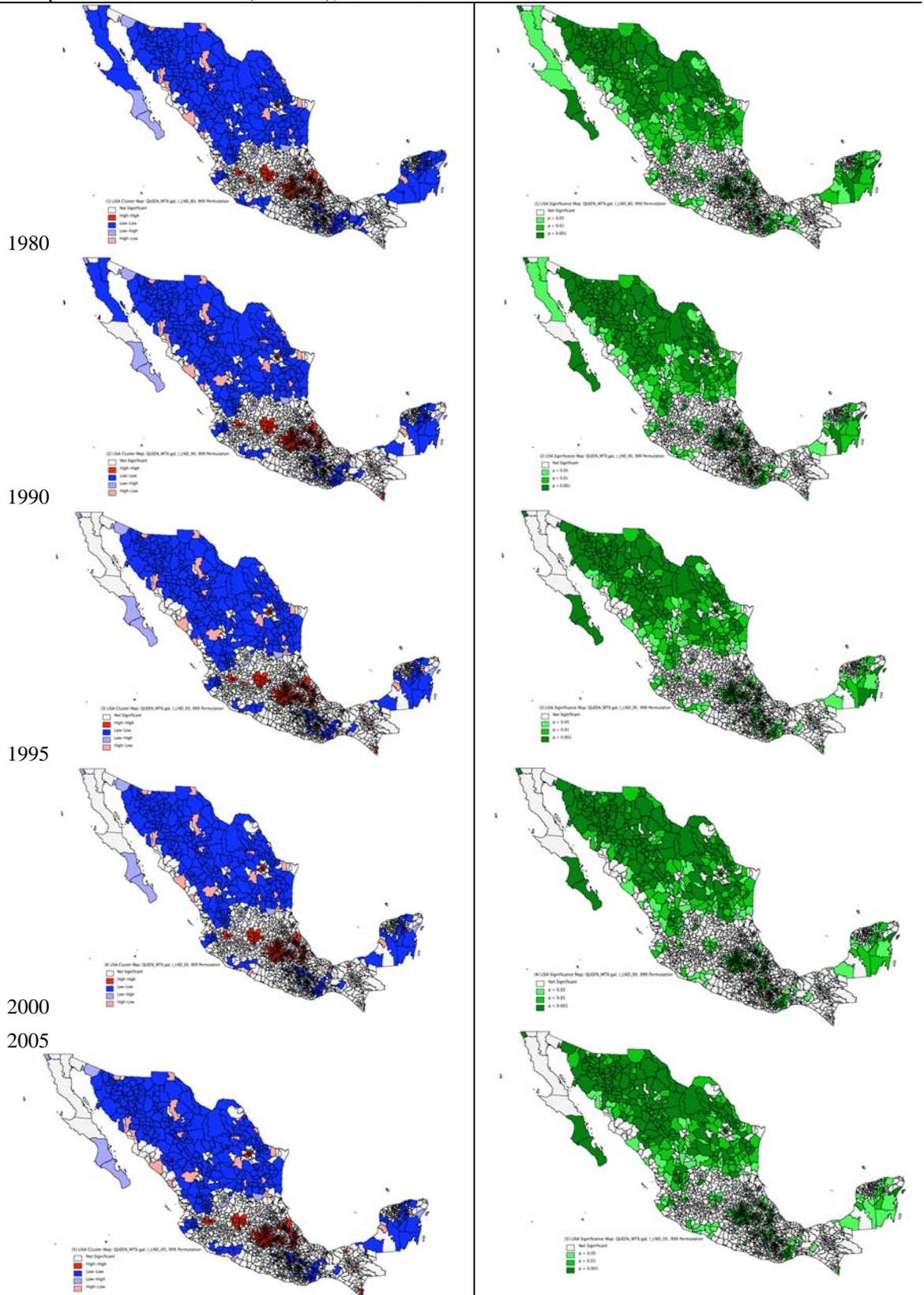
Hay que aclarar que el Scatterplot tiene un propósito ilustrativo, pero no permite establecer si la diferencia estadística entre las unidades. Sin embargo, es posible visualizar que aquellas unidades que presentaron niveles altos en 1980 permanecieron así hasta el 2005.

Para lograr establecer significancia estadística es necesario hacer uso de una herramienta derivada del índice de Moran. El LISA o versión local del Moran I sí permite llegar a una medida concluyente en cuanto a la condición que ocupa cada observación con respecto a las observaciones que la rodean.

Se posibilita así la obtención los valores altos y la relación que estos tienen con su espacio proximal. Estos resultados pueden desplegarse en cartografía, junto con su valor P obtenido mediante 999 permutas. De ello se desprende cuáles unidades de observación son altas y se encuentran, a su vez, rodeadas de valores altos o bajos. De igual manera se obtiene una ubicación de aquellos valores bajos y si éstos se encuentran rodeados por valores similares o estadísticamente distintos.

Tabla XII

Comparativo Valores LISA (LNDens), 1980-2005



Este conjunto de resultados puede simplificarse cartográficamente al aislar los valores de interés y hacer un acercamiento a los clústeres de valores altos rodeados de valores similares. Al hacerlo es interesante encontrar que hay cuatro regiones que pudieran ser de interés en torno a la Delegación Cuauhtémoc en el Distrito Federal, Guadalajara en Jalisco, Guanajuato en Guanajuato y Monterrey en Nuevo León. Pero también destaca la presencia de valores altos rodeados de altos en Chiapas, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Puebla.

En la descripción que a continuación se hace no se profundiza en las unidades de observación específicas para ahorrar espacio. Al final del documento, en la Tabla A1 en los Anexos, se puede tener como referencia un comparativo por municipio y entidad federativa.

Figura VI

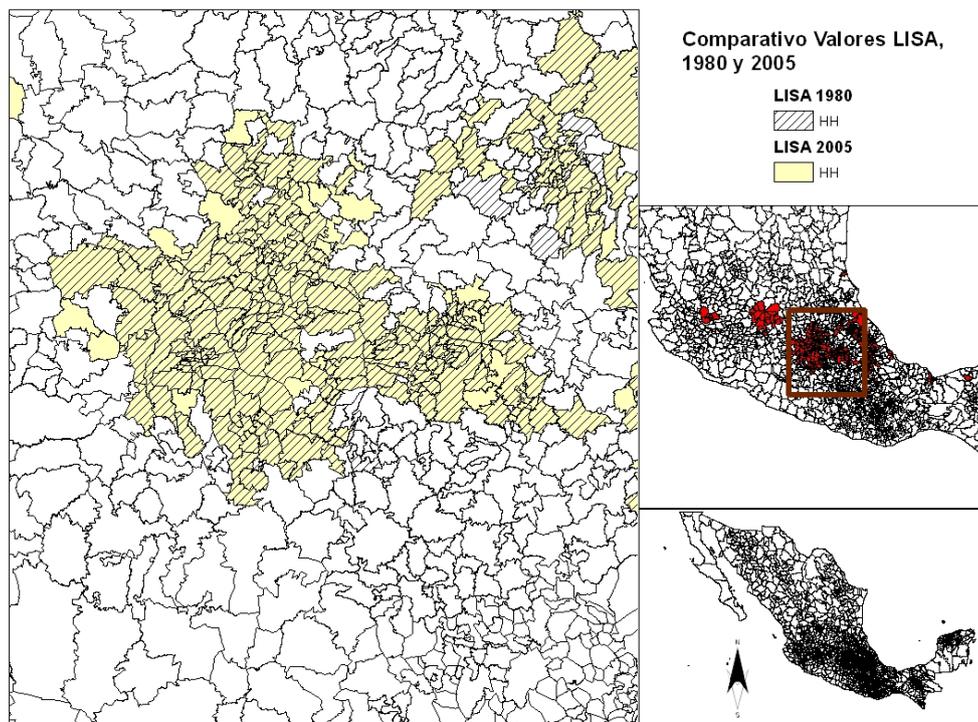


Figura 6: Clúster de Valores Altos rodeados de Altos en torno a la Delegación Cuauhtémoc del Distrito Federal.

Pero esta relación es más evidente si los datos se presentan sobre un mapa y se identifican para distinguir entre aquellos municipios que presentaban valores altos rodeados de altos en 1980 y en el 2005.

De acuerdo con los datos que se reportan de forma cartográfica, en el caso de la Delegación Cuauhtémoc, se puede observar que de 1980 al 2005 aumenta la cantidad de los valores altos de densidad, según los clasifica el LISA, que se encuentran próximos esta observación. En los mapas de significancia se observa que estos valores son significativos al nivel de 0.001. A su vez, hay una serie de municipios que mantenían separados otros clústeres del núcleo central en 1980 al no ser clasificados como valores altos rodeados de altos, y que para el 2005 aparecen como valores altos rodeados de similares. De esa manera, el efecto visual que tienen es el de consolidar una mancha continua (al eliminar algunos de los agujeros) en torno al municipio central. Lo cual describiría un proceso de crecimiento horizontal o difuso en el que la mancha amplía su cobertura de área.

Este proceso es evidente también si se toma como referencia al municipio de Guadalajara y a un núcleo de valores altos rodeados de altos en torno al municipio de Guanajuato. Ahí se observa como un núcleo de valores altos rodeados de valores similares presente en 1980, desaparece para el 2005. Estos valores corresponden con municipios que se encuentran entre los dos clústeres de valores altos rodeados de altos.

Figura VII

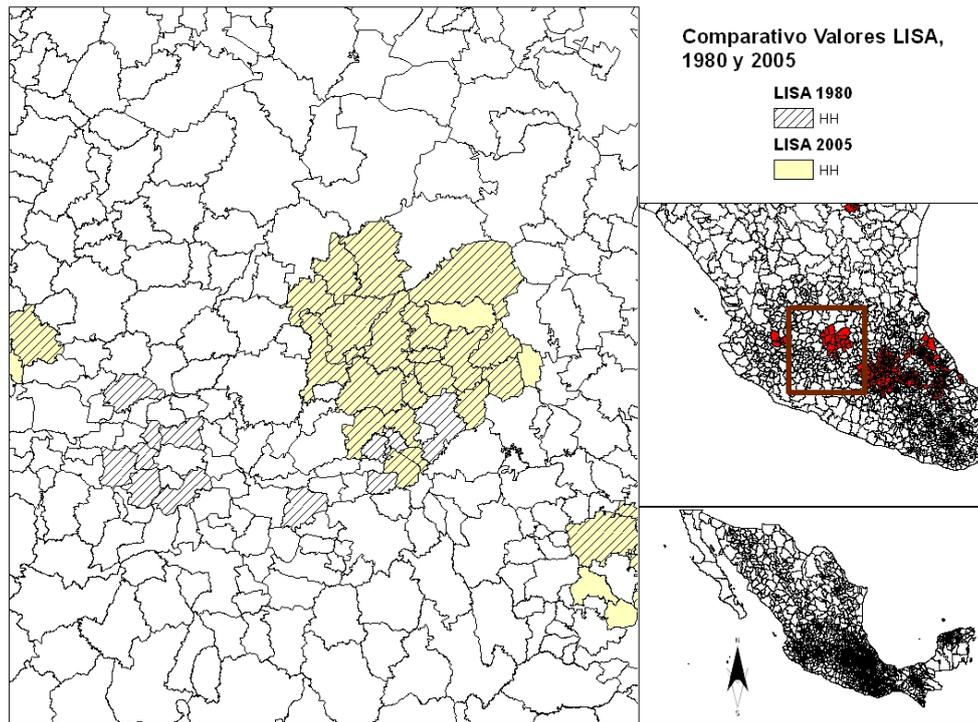


Figura 7: Clúster de Valores Altos rodeados de Altos en torno a Guanajuato, Guanajuato.

Figura VIII

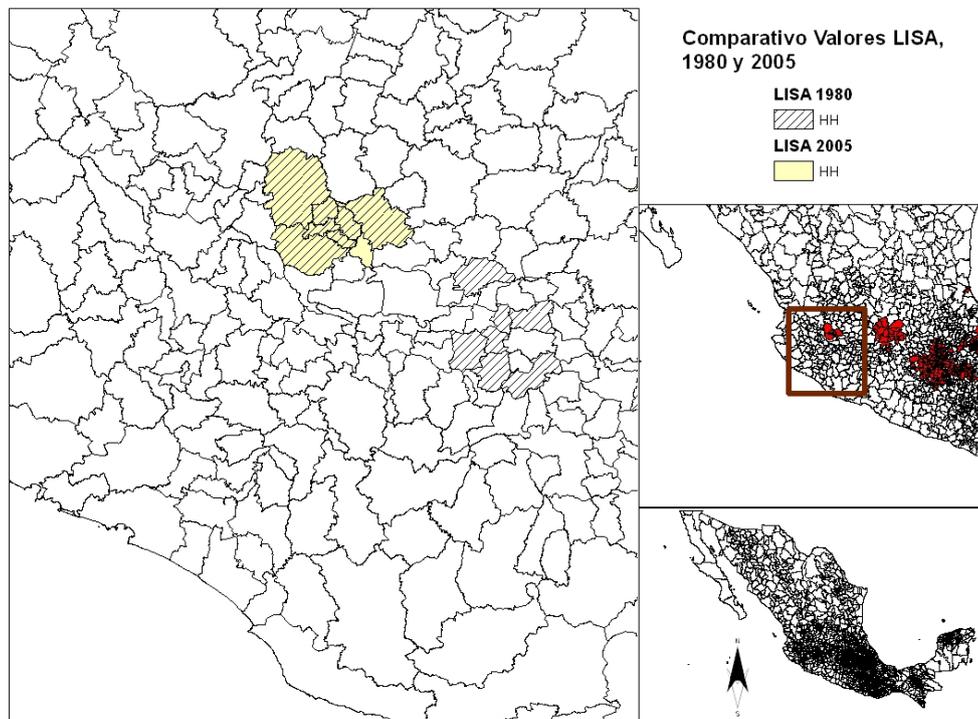


Figura 8: Clúster de Valores Altos rodeados de Altos en torno a Guadalajara, Jalisco.

De la misma forma como ocurre en el clúster en torno a la Delegación Cuauhtémoc, hay un proceso de crecimiento horizontal en el clúster principal en Guanajuato y en Guadalajara.

También, en 1980 sobresale como islas de valores altos rodeados de valores bajos el municipio de Saltillo. En el caso del municipio Monterrey pues el clúster crece al agregar una observación adicional al nivel de 0.001 de probabilidad.

Figura IX

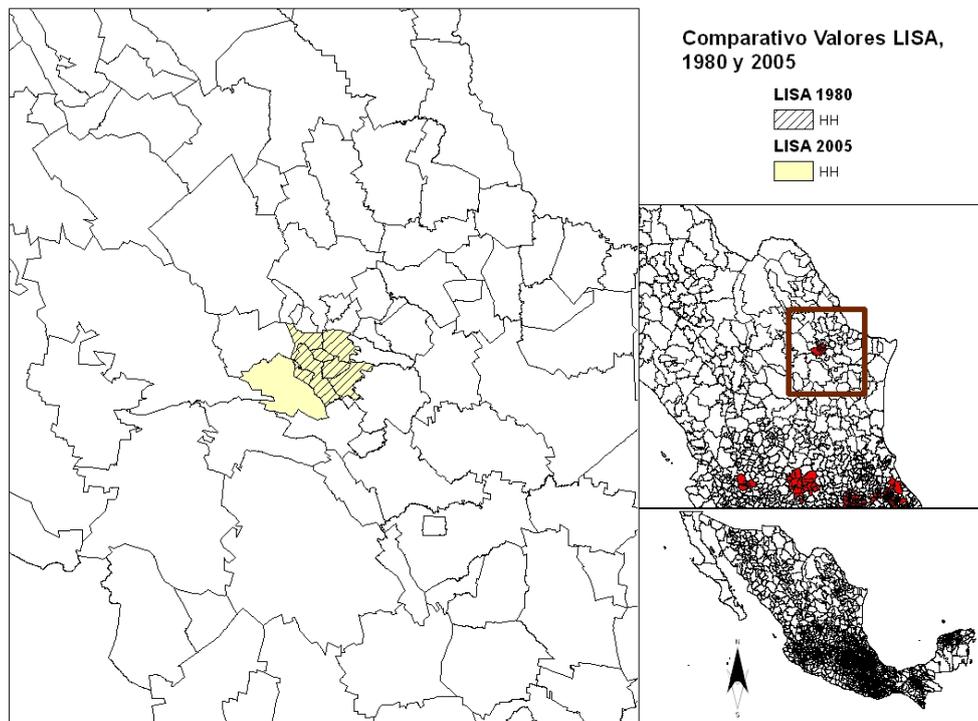


Figura 9: Clúster de Valores Altos rodeados de Altos en torno a Monterrey, Nuevo León.

Figura X

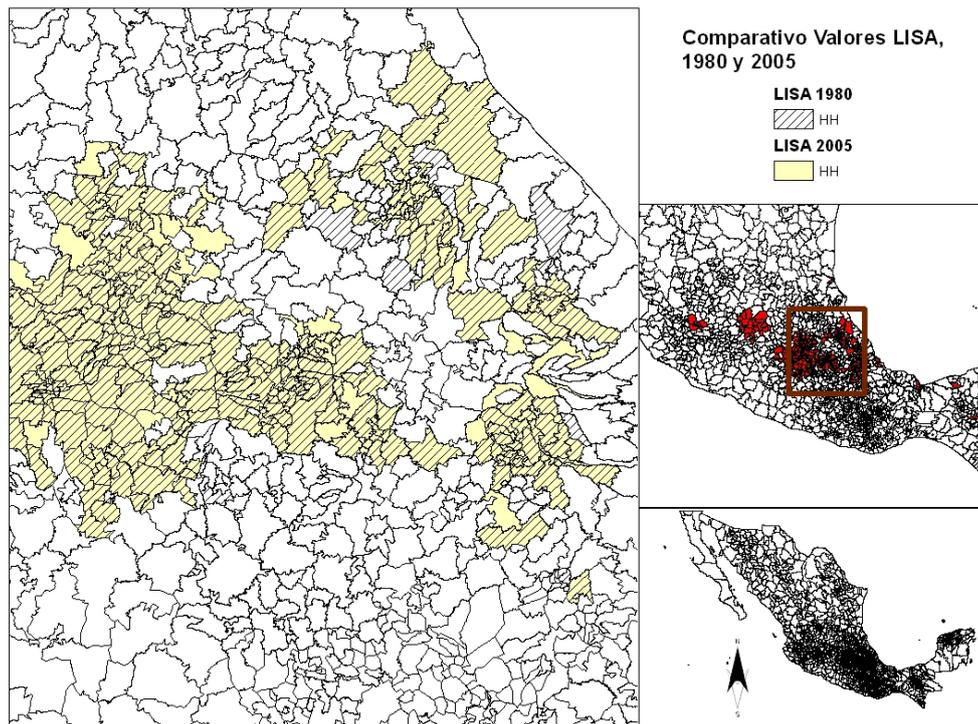


Figura 10: Clúster de Valores Altos rodeados de Altos en torno a Puebla, Puebla.

Figura XI

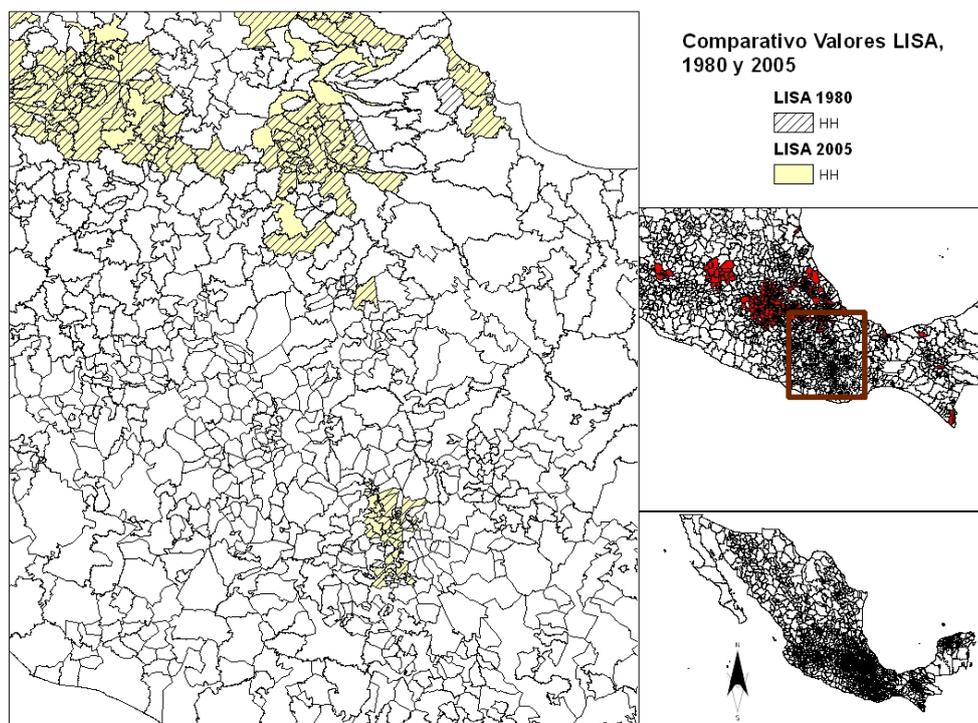


Figura 11: Clúster de Valores Altos rodeados de Altos en torno a Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

Un aumento en esa misma dirección se presentó en los municipios de Tlaxcala, Puebla, Morelos e Hidalgo. Estos estados aumentaron la cantidad de municipios clasificados como altos rodeados de similares.

En el caso de Oaxaca se puede observar que hay una reducción de los municipios que caen dentro de la clasificación de interés, llevando a que se reduzca también el tamaño del área que abarca el clúster en torno a Oaxaca de Juárez.

Figura XII

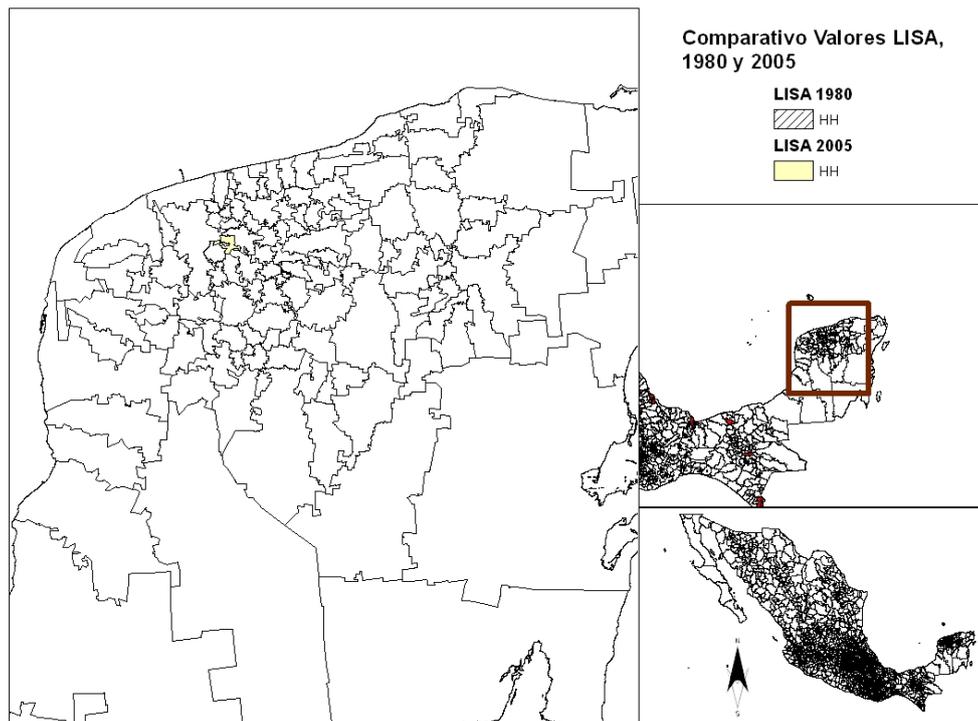


Figura 12: Núcleo del Clúster de Valores Altos rodeados de Altos en Tixpéhual, Yucatán.

Figura XIII

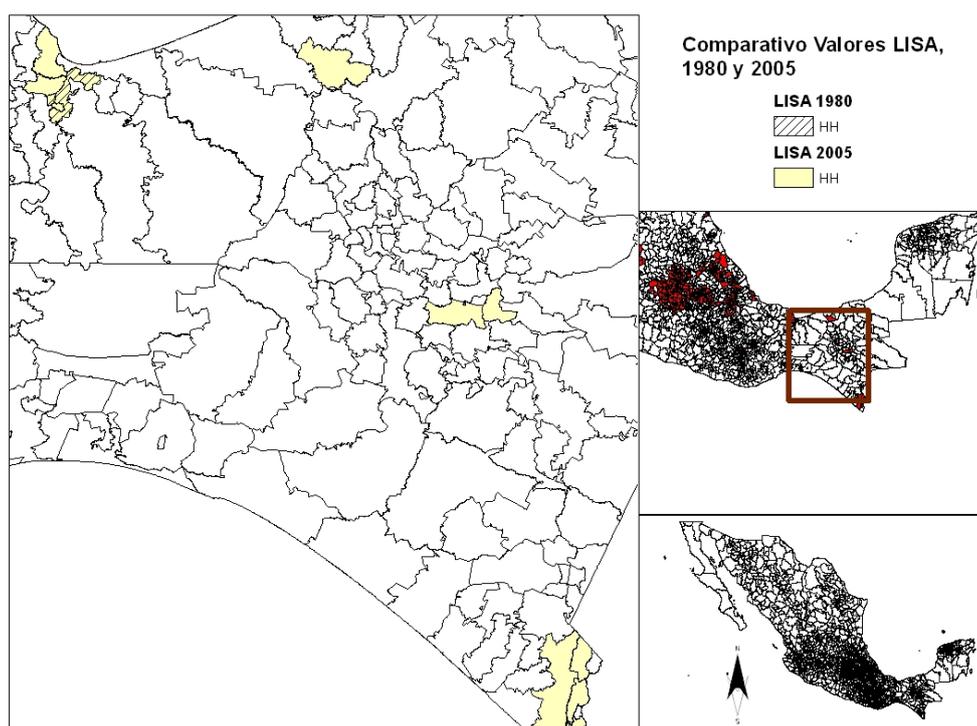


Figura 13: Clúster de Valores Altos rodeados de Altos en Tapachula, Chiapas.

Hay también dos estados que deben considerarse por el rompimiento en el patrón que experimentan de 1980 al 2005. Para el inicio del periodo en 1980, en Chiapas y Yucatán no se presentan municipios que hayan sido clasificados como valores altos rodeados de altos, pero la situación cambia para el 2005 cuando aparece un núcleo en Yucatán, que se encuentra próximo al municipio de Mérida. Para Chiapas se puede observar como aparecen tres núcleos separados geográficamente. Un resultado da indicios de un proceso de concentración demográfica a nivel de la entidad federativa, que sin embargo podría interpretarse como un proceso de desconcentración a nivel nacional, al surgir nuevos focos de valores altos rodeados de altos.

La relación global del cambio en el LISA a nivel municipal se reporta al final del documento en la Tabla A1 del Anexo.

Ahora, una vez identificado, visualizado y descrito el patrón de población a lo largo del territorio nacional, es posible pasar a la segunda parte de la investigación, que corresponde a la ecuación de regresión para la prueba de hipótesis de convergencia/divergencia haciendo uso de la ecuación de convergencia- β .

3.3.2 Resultados Econométricos

De acuerdo con Anselin (2005) el primer paso en la especificación de los procesos espaciales en un análisis de regresión inicia en correr los modelos mediante el método tradicional de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS, de aquí en adelante).

El primer conjunto de regresiones, entonces, se lleva a cabo utilizando la estructura del modelo base y mediante el método tradicional. El foco de atención se concentra en esta primera etapa en los resultados de los diagnósticos de dependencia espacial, pues de ello depende si los resultados de estas regresiones son confiables o si por el contrario es necesario especificar explícitamente los procesos espaciales según el modelo de error espacial o de rezago espacial. Los resultados de todas las regresiones se incluyen al final del documento en la sección de Anexos. Para esta primer batería, los resultados corresponden a las tablas que se presentan en las páginas A12 hasta la A21.

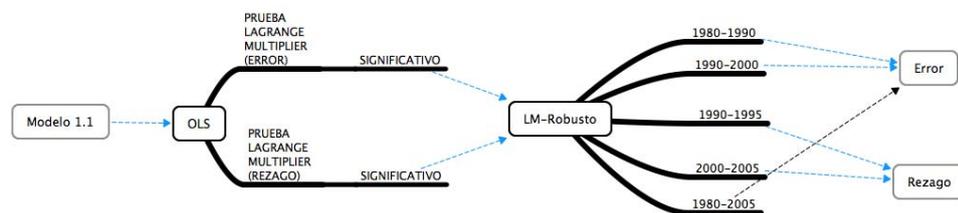
Para todos los resultados de esta primera batería de regresiones, como se reporta en el Anexo, hay que hacer énfasis en la presencia de procesos espaciales en el término de error. La medida que aporta evidencia en este sentido el Moran I del

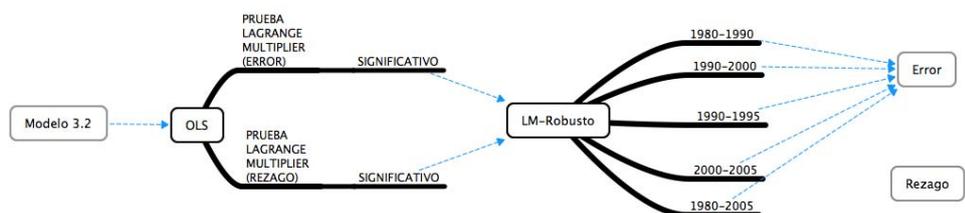
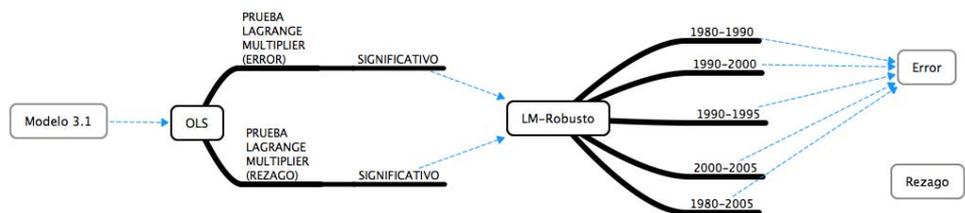
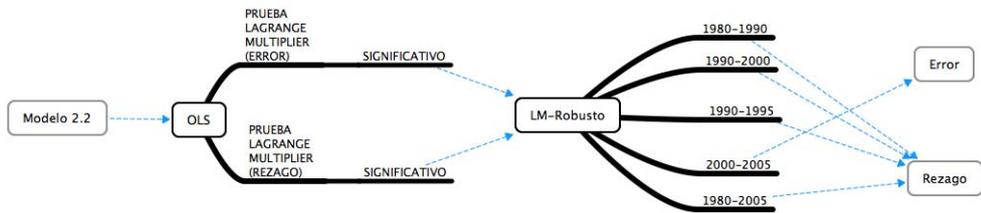
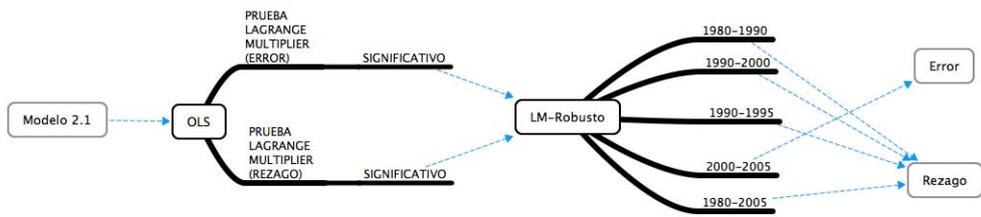
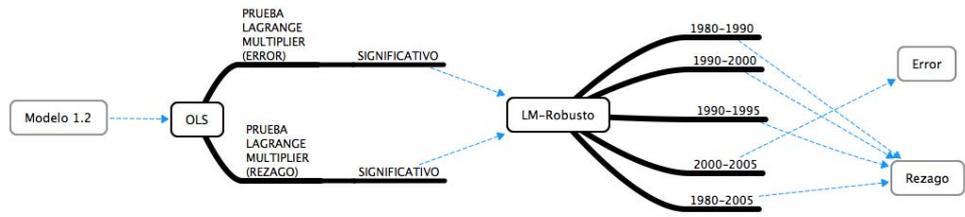
Error. Aunque en todos los casos también hay evidencia de heterocedasticidad, el valor de la Prueba de Breusch-Pagan es menor para el Modelo 2.1, 3.2 y 5.2. Los modelos con mayor valor para esta prueba son los correspondientes al 4.1 y 4.2.

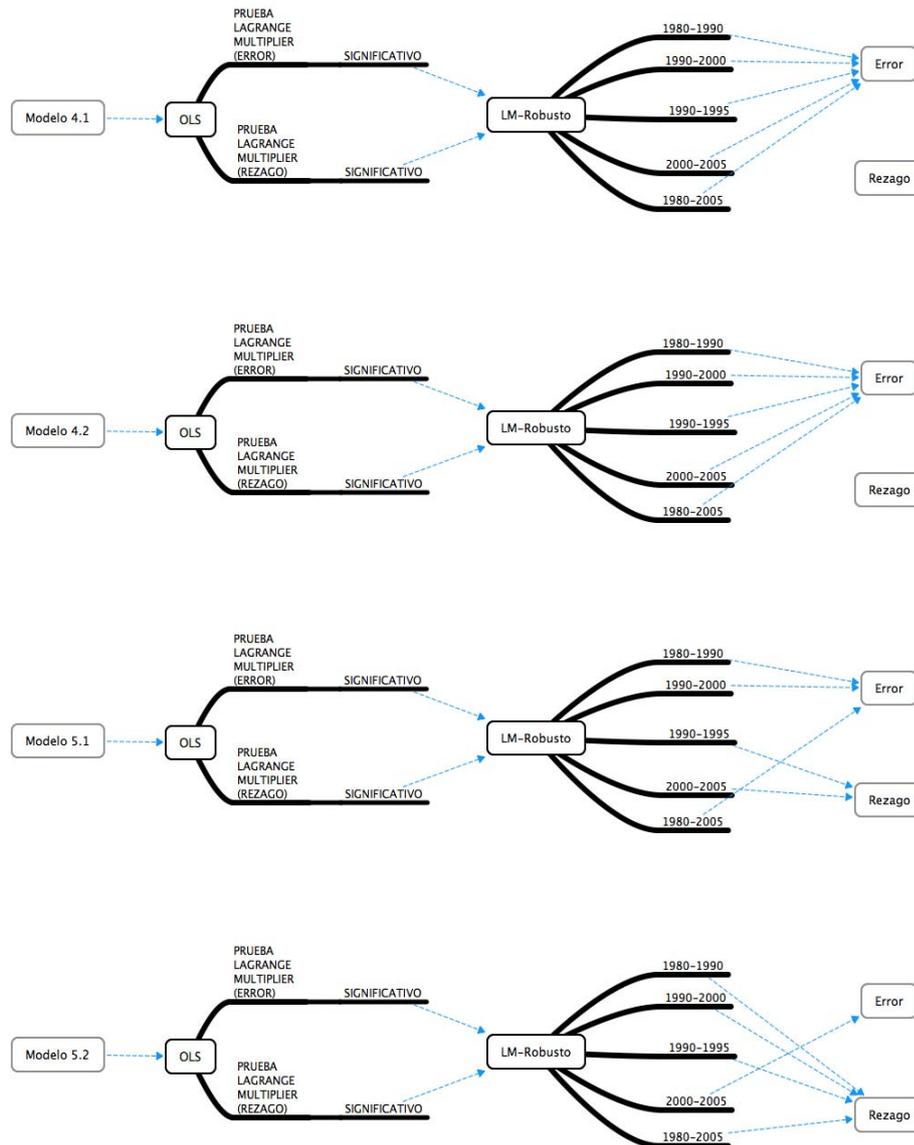
En los reportes de regresión se presenta el valor de la prueba robusta, como lo hacen Rey y Montouri (1999), aunque Kholodilin et al. (2009) señalan que una discrepancia entre los resultados de las pruebas Lagrange Multiplier y las Lagrange Multiplier robustas son indicio de heterocedasticidad, aquí se toma como referencia el diagnóstico para heterocedasticidad.

Es necesario determinar que tipo de especificación procede incluir en las regresiones debido a que de los resultados de la dependencia espacial no se puede descartar la presencia de procesos espaciales en ninguno de los cinco modelos, y dos tipos de cada uno, de acuerdo con los resultados de OLS. El tipo de especificación que resulta significativo para cada uno de los modelos en cada uno de los periodos se describe en los esquemas que se presentan a continuación.

Figura XIV







En todos los casos, los resultados de la prueba de Lagrange-Multiplier son significativos. Para decidir la especificación correspondiente, se toma como referencia la prueba Lagrange-Multiplier robusta en presencia de procesos espaciales. De esta prueba resulta que los modelos a los que correspondería el uso de la especificación de error espacial es para el 3.1, 3.2, 4.1 y 4.2. Sin embargo, se decide descartar a los dos últimos modelos debido a que son los que presentan mayor

valor para la prueba de heterocedasticidad. Para el modelo 3.1 y 3.2 se toma la decisión de correr ambas especificaciones con el propósito de establecer si el mejor ajuste corresponde efectivamente a la especificación de error espacial. La especificación por modelo es como sigue:

Figura XV

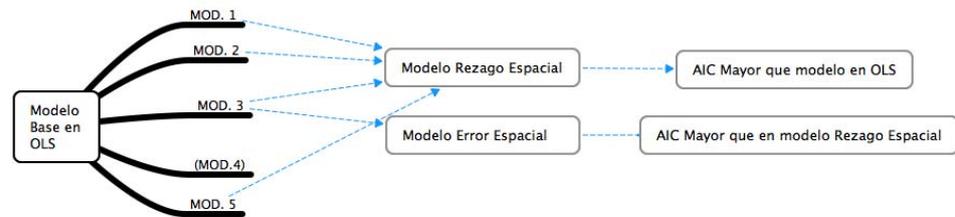


Figura 14. Resumen Especificación por Modelo.

Los resultados del segundo conjunto de regresiones, modelos 1.1 al 5.2 con excepción del 4.1 y 4.2, se presentan de forma resumida en la Tabla XIII. Los resultados de bondad de ajuste para el modelo 3.1 y 3.2 refieren que la especificación de Error Espacial es la adecuada. En general el ajuste que muestra el AIC (Akaike Information Criterion, por sus siglas en inglés) es mejor que el obtenido en los modelos base. El AIC es una medida de bondad de ajuste que permite establecer comparativos entre modelos de distinto número de variables. Entre menor sea su valor, mejor es el ajuste del modelo. (Para un mayor detalle sobre los diagnósticos de regresión y su interpretación, ver a Anselin, 2005). Los resultados para esta segunda batería de regresiones se reportan en el Anexo de la página A22 a la A29.

El mejor ajuste de los modelos de Rezago Espacial habla de la presencia de autocorrelación positiva de parte de la variable dependiente en los modelos que se corren con esa especificación. Esto aporta evidencia respecto al papel positivo que juega el espacio proximal respecto a las tasas de crecimiento y niveles de densidad y población. De lo que se infiere que aquellas unidades que presentan un alto nivel o

tasa de crecimiento tienen una alta probabilidad de estar rodeadas de unidades con niveles o tasas similares. Es decir, el contexto geográfico que rodea a las unidades de altos o bajos niveles es relevante en los niveles que presenta la unidad en cuestión.

De la batería de regresiones mediante el método de MLE (Maximum Likelihood Estimation, por sus siglas en inglés) resulta que los coeficientes de regresión presentan un signo distinto al que predice la teoría neoclásica del crecimiento. Contrario a dar muestra de evidencia de procesos de convergencia, el signo positivo de los coeficientes β es revelador porque refiere que para los municipios de México, de 1980 al 2005 ha habido una dinámica de concentración (divergencia) a lo largo de todos los periodos seleccionados.

Tabla XIII

Principales Resultados Primeras dos Baterías de Regresiones, 1980-2005			
	Modelo Base Método OLS	Modelo de Rezago Espacial	Modelo de Error Espacial
Modelo 1.1	Todos los modelos presentan autocorrelación espacial del término de error.	Los coeficientes de regresión son significativos y evidencian una dinámica de divergencia en el sistema total.	El resultado del AIC para los modelos 3.1 y 3.2 muestran un mejor ajuste con la especificación de Error Espacial
Modelo 1.2			
Modelo 2.1			
Modelo 2.2	Los resultados de los diagnósticos de dependencia espacial son significativos.		
Modelo 3.1			
Modelo 3.2			
Modelo 4.1	Los modelos 4.1 y 4.2 presentan los valores más altos en la prueba de Heterocedasticidad		
Modelo 4.2			
Modelo 5.1			
Modelo 5.2			

La referencia que se toma para interpretar los coeficientes de la ecuación de convergencia/divergencia proviene de Desmet y Fafchamps (2005: 63). En ese

documento, los autores argumentan que, para su caso de estudio, si se usa la unidad de análisis de condados se puede suponer que la economía está en su estado de equilibrio permanentemente. Por eso sería de esperarse que las condiciones (la pendiente de la ecuación de regresión de convergencia/divergencia) no cambiaran entre el periodo inicial y el final. Así la distribución espacial de la variable tampoco habría cambiado. De tal manera que si se toma como referencia que los municipios mexicanos serían el equivalente de los condados estadounidenses, en términos de su condición de ser una escala intermedia entre las zonas metropolitanas (SMSA) y los estados (states), entonces es posible ampliar el razonamiento para que aplique también al caso mexicano.

Pero contrario a este escenario, no sólo el valor de β no es igual a cero, como lo diría la hipótesis nula de un estado de equilibrio permanente, sino que los valores de las pendientes son positivos para el periodo de estudio total, obtenidas mediante las especificaciones espaciales (Modelos de Error y Rezago Espacial) al modelo base, corridas mediante el método de MLE.

También, contrario a lo esperado según la U invertida de Williamson, y la hipótesis de que las deseconomías de escala pudieran estar llevando hacia una desconcentración poblacional, los coeficientes refieren que solamente hay una pendiente negativa para la variable área en aquellos modelos donde esta se presenta de manera independiente.

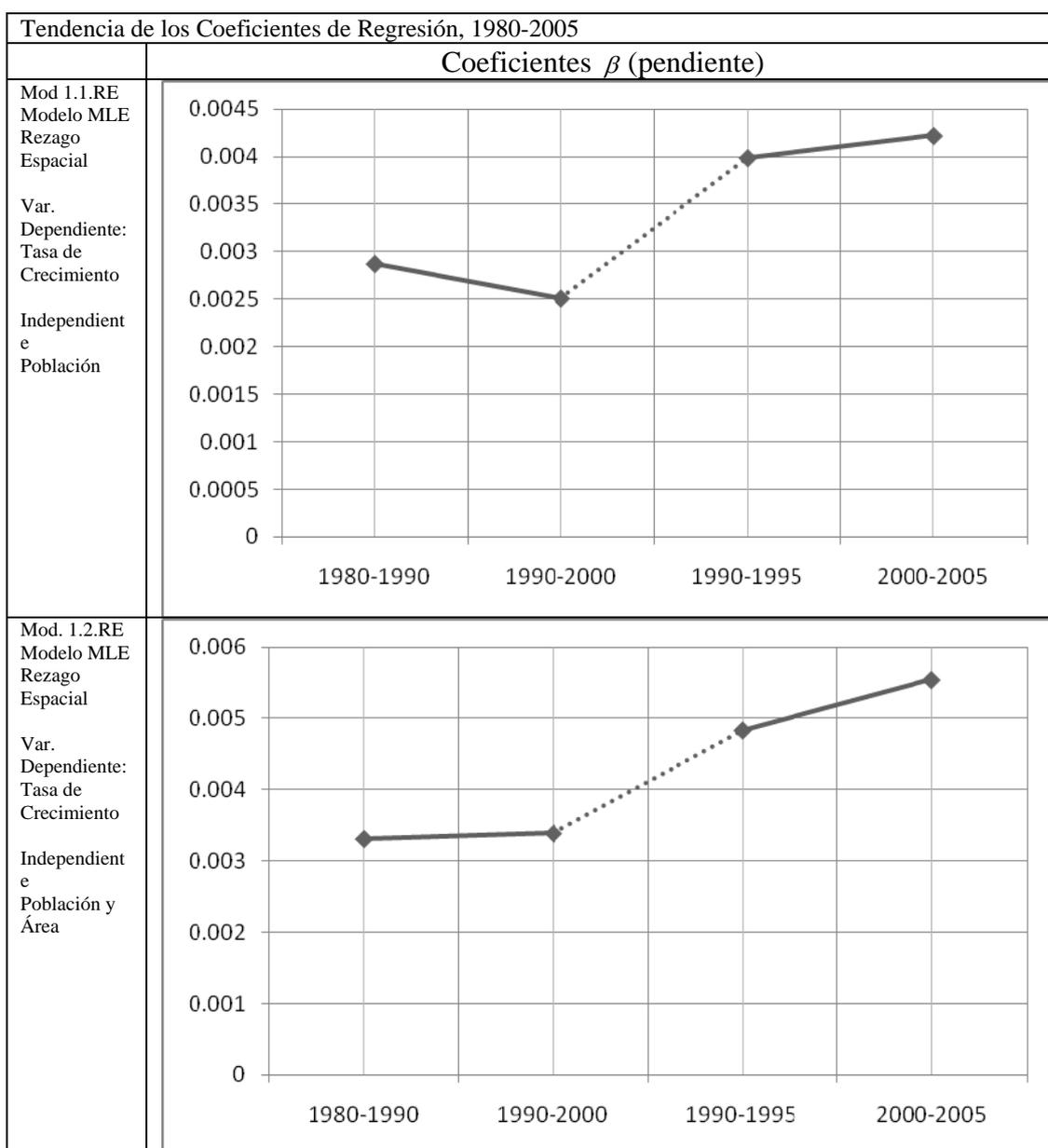
Tabla XIV

Coeficientes de Regresión (MLE), 1980-2005		
Modelo	(P)	Pendiente β
Mod. 1.1.RE	0.0000000	0.002321671
Mod. 1.2.RE	0.0000000	0.00286269
Mod. 2.1.RE	0.0000000	0.001586996
Mod. 2.2.RE	0.0000000	0.00286269
Mod. 3.1.ERR	0.0000000	1.076943
Mod. 3.2.ERR	0.0000000	1.045106
Mod. 5.1.RE	0.0000000	0.05804178
Mod. 5.2.RE	0.0000000	0.03967488

Los valores más altos de la pseudo R^2 los obtienen los modelos 3.1 y 3.2, pues, como es de esperarse al utilizar la misma variable en el tiempo base y el tiempo final la variable independiente es capaz de explicar la mayor parte de los casos. Ello también explica que el valor del coeficiente sea mayor que la unidad.

Debido a que el periodo de estudio se subdividió en dos periodos de diez años y en dos quinquenales, los coeficientes obtenidos también pueden interpretarse.

Tabla XV



<p>Mod. 2.1.RE Modelo MLE Rezago Espacial</p> <p>Var. Dependiente: Tasa de Crecimiento</p> <p>Independient e Densidad</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Periodo</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1980-1990</td> <td>0.0017</td> </tr> <tr> <td>1990-2000</td> <td>0.0023</td> </tr> <tr> <td>1990-1995</td> <td>0.0028</td> </tr> <tr> <td>2000-2005</td> <td>0.0039</td> </tr> </tbody> </table>	Periodo	Valor	1980-1990	0.0017	1990-2000	0.0023	1990-1995	0.0028	2000-2005	0.0039
Periodo	Valor										
1980-1990	0.0017										
1990-2000	0.0023										
1990-1995	0.0028										
2000-2005	0.0039										
<p>Mod. 2.2.RE Modelo MLE Rezago Espacial</p> <p>Var. Dependiente: Tasa de Crecimiento</p> <p>Independient e Area y Densidad</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Periodo</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1980-1990</td> <td>0.0033</td> </tr> <tr> <td>1990-2000</td> <td>0.0034</td> </tr> <tr> <td>1990-1995</td> <td>0.0048</td> </tr> <tr> <td>2000-2005</td> <td>0.0055</td> </tr> </tbody> </table>	Periodo	Valor	1980-1990	0.0033	1990-2000	0.0034	1990-1995	0.0048	2000-2005	0.0055
Periodo	Valor										
1980-1990	0.0033										
1990-2000	0.0034										
1990-1995	0.0048										
2000-2005	0.0055										
<p>Mod. 3.1.ERR Modelo MLE Error Espacial</p> <p>Var. Dependiente: Nivel</p> <p>Independient e Población</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Periodo</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1980-1990</td> <td>1.035</td> </tr> <tr> <td>1990-2000</td> <td>1.034</td> </tr> <tr> <td>1990-1995</td> <td>1.024</td> </tr> <tr> <td>2000-2005</td> <td>1.026</td> </tr> </tbody> </table>	Periodo	Valor	1980-1990	1.035	1990-2000	1.034	1990-1995	1.024	2000-2005	1.026
Periodo	Valor										
1980-1990	1.035										
1990-2000	1.034										
1990-1995	1.024										
2000-2005	1.026										

<p>Mod. 3.2.ERR Modelo MLE Error Espacial</p> <p>Var. Dependiente:</p> <p>Nivel</p> <p>Independiente e Densidad</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Periodo</th> <th>Pendiente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1980-1990</td> <td>1.017</td> </tr> <tr> <td>1990-2000</td> <td>1.032</td> </tr> <tr> <td>1990-1995</td> <td>1.018</td> </tr> <tr> <td>2000-2005</td> <td>1.028</td> </tr> </tbody> </table>	Periodo	Pendiente	1980-1990	1.017	1990-2000	1.032	1990-1995	1.018	2000-2005	1.028
Periodo	Pendiente										
1980-1990	1.017										
1990-2000	1.032										
1990-1995	1.018										
2000-2005	1.028										
<p>Mod. 5.1.RE Modelo MLE Rezago Espacial</p> <p>Var. Dependiente:</p> <p>Nivel</p> <p>Independiente e Población</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Periodo</th> <th>Pendiente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1980-1990</td> <td>0.028</td> </tr> <tr> <td>1990-2000</td> <td>0.025</td> </tr> <tr> <td>1990-1995</td> <td>0.020</td> </tr> <tr> <td>2000-2005</td> <td>0.021</td> </tr> </tbody> </table>	Periodo	Pendiente	1980-1990	0.028	1990-2000	0.025	1990-1995	0.020	2000-2005	0.021
Periodo	Pendiente										
1980-1990	0.028										
1990-2000	0.025										
1990-1995	0.020										
2000-2005	0.021										
<p>Mod. 5.2.RE Modelo MLE Rezago Espacial</p> <p>Var. Dependiente:</p> <p>Nivel</p> <p>Independiente e Densidad</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Periodo</th> <th>Pendiente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1980-1990</td> <td>0.017</td> </tr> <tr> <td>1990-2000</td> <td>0.023</td> </tr> <tr> <td>1990-1995</td> <td>0.014</td> </tr> <tr> <td>2000-2005</td> <td>0.019</td> </tr> </tbody> </table>	Periodo	Pendiente	1980-1990	0.017	1990-2000	0.023	1990-1995	0.014	2000-2005	0.019
Periodo	Pendiente										
1980-1990	0.017										
1990-2000	0.023										
1990-1995	0.014										
2000-2005	0.019										
<p>Nota: Los valores de las pendientes son significativos con (P) al 0.0000000.</p>											

La representación gráfica de los resultados para los valores de las pendientes muestran que hay una diferencia si se usa la densidad o la población en el modelo. En el caso de densidad se puede observar como, comparativamente, hubo un aumento en la pendiente (intensificación de la dinámica de divergencia) de 1980-1990 a 1990-2000. De igual forma, si se comparan los quinquenios 1990-1995 y 2000-2005, se puede visualizar como la pendiente se vuelve más pronunciada en el último periodo. Estos resultados no varían, en su dinámica general, si se usa la tasa de crecimiento o el aumento en el nivel como variable dependiente.

Si se observa los resultados para los modelos estructurados en base a la población, los resultados son similares si se comparan los periodos quinquenales 1990-1995 y 2000-2005. Pero, la historia no es igual si se comparan las dos décadas de referencia, 1980-1990 y 1990-2000. Este es el caso para los modelos 1.1.RE, 3.1.ERR y 5.1.RE. Según los resultados que arrojan estos modelos, hay una disminución en la pendiente de 1980-1990 a 1990-2000. Aunque el coeficiente sigue siendo positivo, por lo que se infiere que hay una dinámica de divergencia en proceso, el valor es menor para la última década del Siglo XX.

La relevancia de estos resultados se dimensiona si se considera que el tamaño de los municipios es menor en la parte sur del País. Esta evidencia apuntaría a que al considerar el área, se hace más evidente un proceso de divergencia más pronunciado en aquellas zonas del país donde los municipios pequeños se encuentran densamente poblados. Esta variabilidad espacial en los procesos de convergencia/divergencia concuerda con los resultados de heterocedasticidad espacial que se obtuvieron de las

corridas mediante el método de OLS. Por lo tanto, para someter esta posibilidad a prueba estadística, es necesario modificar los modelos de Rezago Espacial y Error Espacial para que permitan establecer los valores de los coeficientes de regresión de forma independiente para regiones específicas del País.

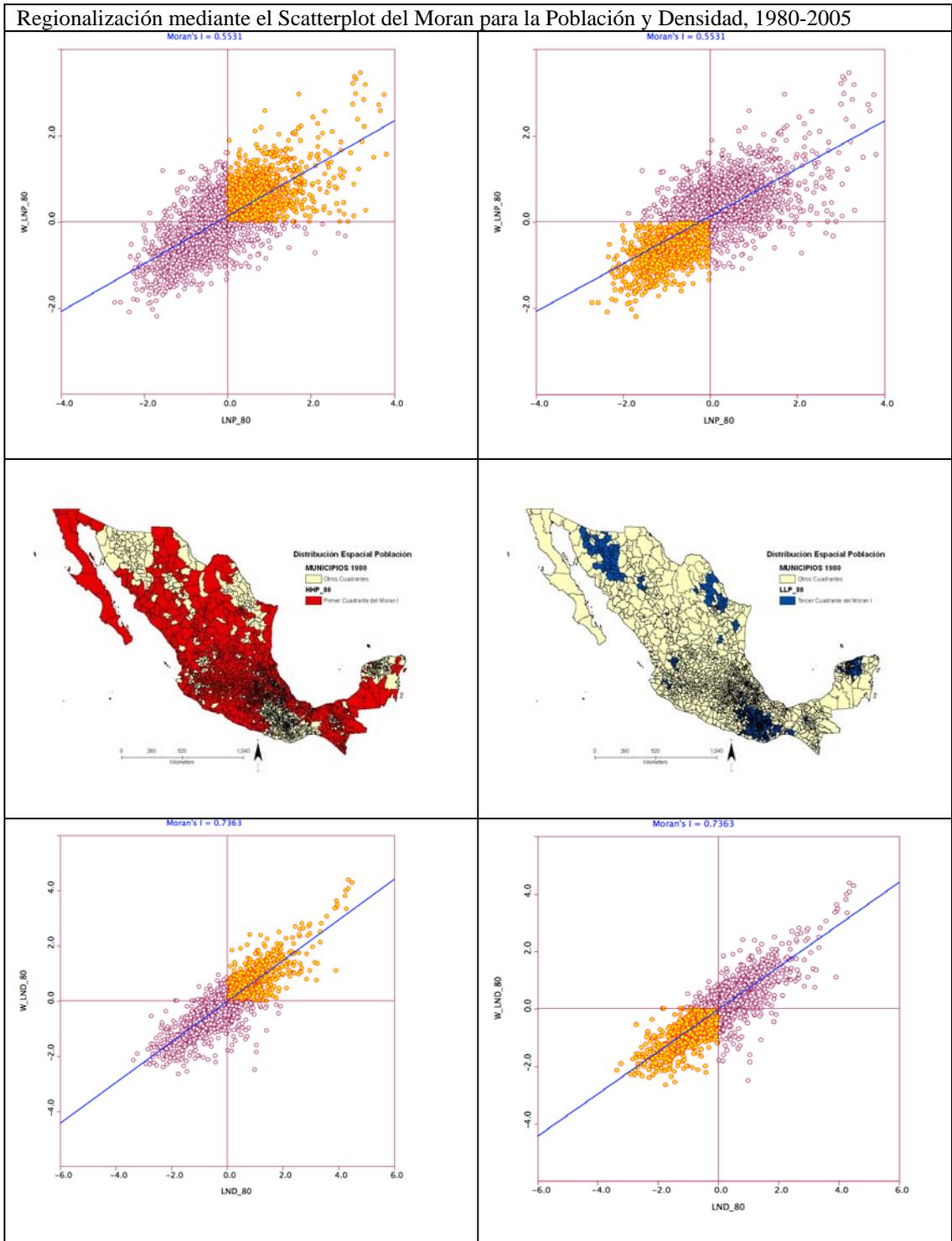
Se procede entonces a especificar la modelación de lo que Rey y Montouri (1999) denominan el segundo tipo de efecto espacial relevante al proceso de convergencia/divergencia, que se refiere a la inestabilidad en el comportamiento de la varianza de las observaciones y que se según se argumenta aquí es la forma en que se hace presente mediante la heterogeneidad. Como se dijo en el capítulo sobre metodología, se toma como referencia a Ertur, et al. (2006) y a Kholodilin, et al. (2009) para modelar la presencia de regimenes espaciales.

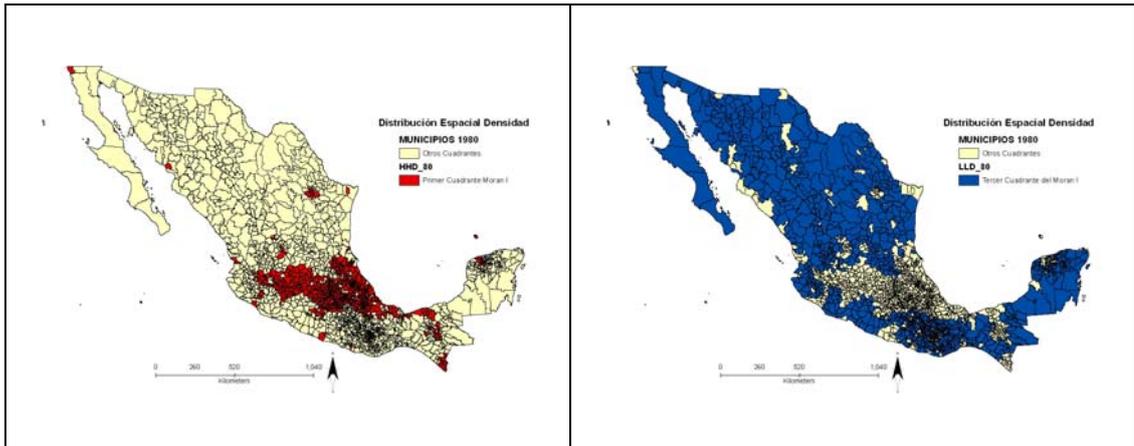
El procedimiento implica utilizar el scatterplot del índice de Moran del año base y la variable independiente para identificar y seleccionar las observaciones que se encuentran en el cuadrante superior derecho, o valores altos rodeados de altos, y las del cuadrante inferior izquierdo, o valores bajos rodeados de bajos.

Una vez codificadas las regiones mediante el uso de variables dummy, se procede a llevar a cabo las regresiones bajo las especificaciones de los modelos de Rezago Espacial, para los modelos 1.2 y 2.1, y de Error Espacial para los modelos 3.1 y 3.2. Esta tercer batería corresponde a las tablas que se presentan en las páginas A30 a la A41.

Tabla XVI

Regionalización mediante el Scatterplot del Moran para la Población y Densidad, 1980-2005



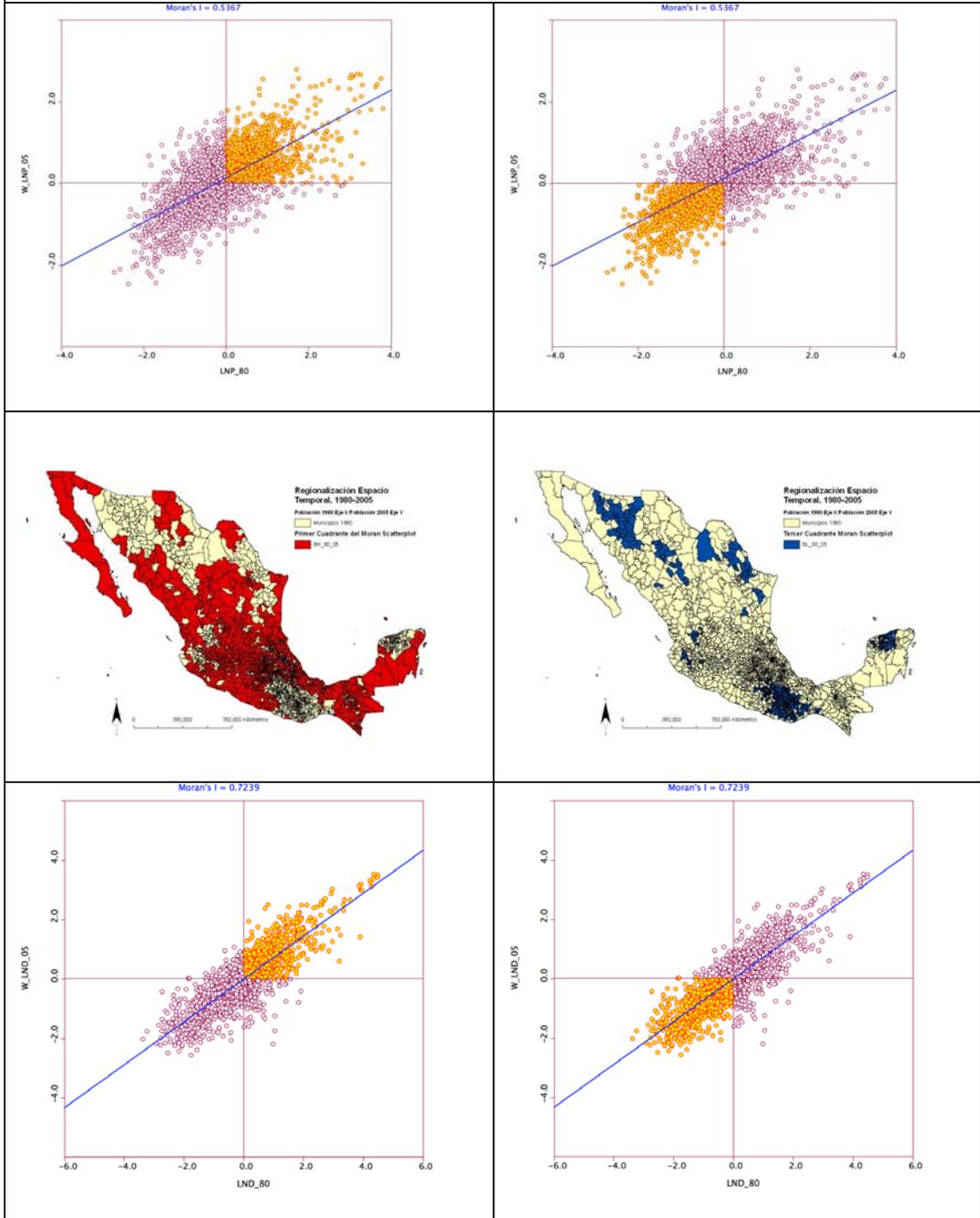


En la Tabla XVIII, se comparan con los resultados obtenidos mediante las especificaciones anteriores con los resultados de bondad de ajuste (AIC) de la modelación de la heterogeneidad a través del procedimiento de regresión por clubes espaciales (regímenes espaciales).

Como se puede observar, los resultados de la prueba de bondad de ajuste muestran que no hay mejora en la modelación de la heterogeneidad espacial, mediante los clubes espaciales en la ecuación de regresión de convergencia por clubes. Como prueba adicional se procede a llevar a cabo la especificación de lo que podría ser considerado como una regionalización espacio-temporal al utilizar el scatterplot del Moran con la variable independiente en el año base a lo largo del eje de las X y la variable independiente en el año final en el eje de las Y. Esta cuarta y última batería se reporta de la página A42 a la A45.

Tabla XVII

Regionalización Espacio-Temporal mediante el Scatterplot del Moran para la Población y Densidad, 1980-2005



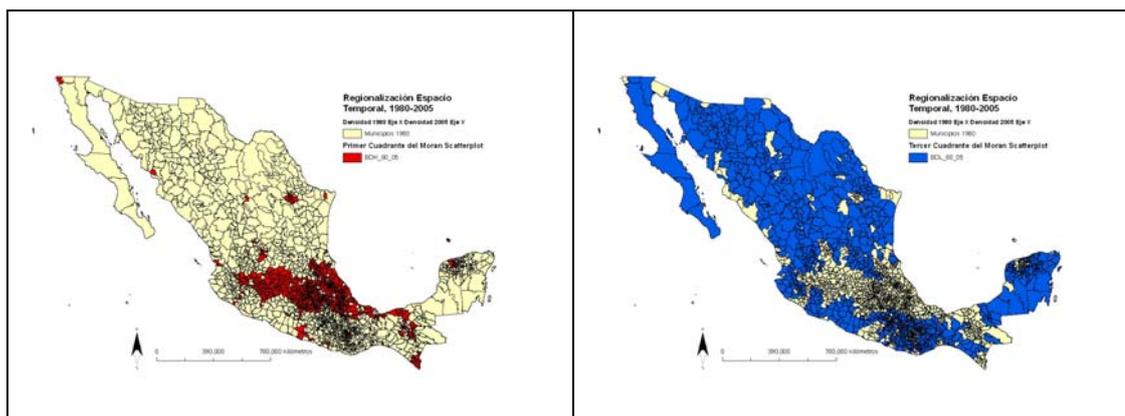


Tabla XVIII

Valores de la Prueba de Bondad de Ajuste AIC, 1980-2005							
Especificación	BASE	Modelos Dependencia Espacial		Modelos Dependencia Espacial y Regímenes Espaciales (Convergencia por Clubes)		Modelos Dependencia Espacial y Regímenes Espacio-Temporales (Convergencia por Clubes)	
Método	OLS	MLE		MLE		MLE	
Modelo		Rezago Espacial	Error Espacial	Rezago Espacial	Error Espacial	Rezago Espacial	Error Espacial
Periodo 1980-2005							
Mod. 1.1	-12566.6	-13492.3	--	-13491.1	--	--	--
Mod. 1.2	-12683	-130506.1	--	-13504.9	--	-13509.9	--
Mod. 2.1	-12593.8	-13430.7	--	-13447.6	--	-13448.4	--
Mod. 2.2	-12683	-13506.1	--	-13523.6	--	--	--
Mod. 3.1	2832.45	2758.19	1888.55	2751.79	1879.53	--	1875.53
Mod. 3.2	2805.34	2578.34	1977.33	2571.17	1946.23	--	1962.81
Mod. 4.1	-7380.96	-8290.13	--	-8292.62	--	--	--
Mod. 4.2	-3389.95	-4217.7	--	-4224.55	--	--	--
Mod. 5.1	2832.45	1906.8	--	1908.02	--	--	--
Mod. 5.2	2805.34	1968.41	--	1951.54	--	--	--

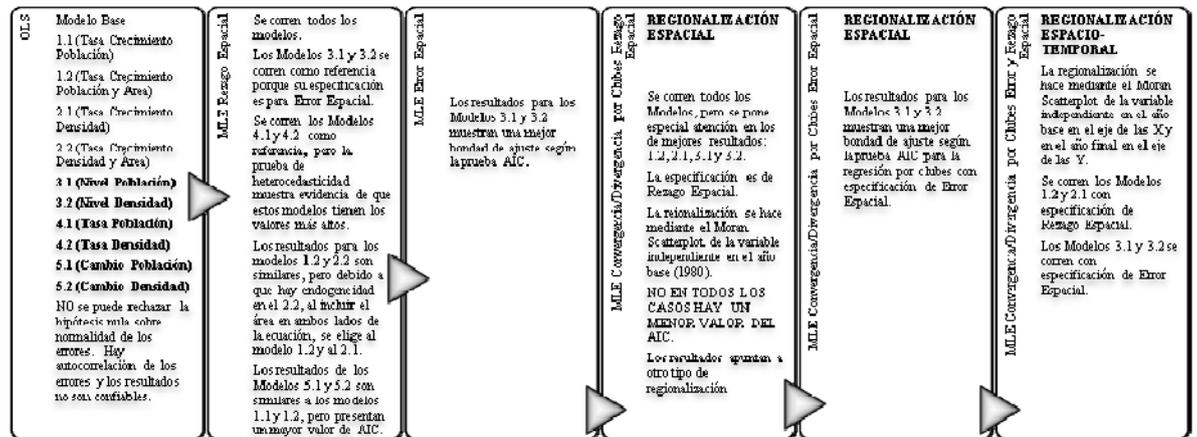
Esta última especificación se lleva a cabo de manera selectiva, para los modelos de mejor desempeño (Modelos 1.2, 2.1, 3.1 y 3.2). Los resultados de esta alternativa también se reportan en la Tabla XVIII para facilitar la comparación de bondad de ajuste. Solamente para el modelo 3.2 no se obtuvo una mejor bondad de ajuste para el periodo total del análisis. Por ello es posible pasar a la interpretación de los resultados que se obtienen mediante la ecuación de convergencia/divergencia por clubes.

Tabla XIX

Relación de Tablas de Resultados al Final del Documento			
Modelo	Método	Tabla	Página del Apéndice
Base	OLS	A2 a A11	Pg. A12 a Pg. A21
Especificación Espacial Rezago en todos y Error para 3.1 y 3.2.	MLE	A12 a A23	Pg. A22 a Pg. A29
Convergencia/Divergencia por Clubes y Especificación Espacial Rezago en todos y Error para 3.1 y 3.2.	MLE	A24 a A35	Pg. A30 a Pg. A41
Convergencia/Divergencia por Clubes y Especificación Espacio- Temporal.	MLE	A36 a A39	Pg. A42 a Pg. A45

Tabla XX

Resumen de Principales Resultados



Esta serie de modelos presentan los coeficientes de regresión desagregados para las regiones de valores altos rodeados de altos y bajos rodeados de bajos. Los modelos 3.1 y 3.2 incluyen además la modelación de la inestabilidad de varianza mediante el procedimiento de Error Espacial. El resto se lleva a cabo mediante la especificación de Rezago Espacial.

A diferencia de las anteriores, los resultados obtenidos de la 5ª batería de regresiones se presentan íntegros a continuación para facilitar la discusión.

Tabla XXI

Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005								
Modelo Regresión de Rezago Espacial Regionalización Espacio-Temporal, 1980-2005				Convergencia/Divergencia por Clubes				
Modelo (1.2.REG)								
$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{P_{t+k}}{P} \right) \right] = \alpha_1 BH_1 + \alpha_2 BL_2 + \beta_1 BH_1 \ln(P_t) + \beta_2 BL_2(P_t) + \lambda_1 BH_1 \ln(A) + \lambda_2 BL_2(A) + \rho W \frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{P_{t+k}}{P} \right) \right] + \varepsilon$								
Periodo		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Seudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
1980-1990		215.384 (0.0000000)	0.273382	0.00043568 9	-11573.7			
	LNP_80					0.002562037	0.0005407902	0.0000022
	LN_AREA					-0.0007464314	0.0003231048	0.0208780
	BH_80_05					0.0004422377	0.001288686	0.7314710
	BL_80_05					-0.002767273	0.001305315	0.0340057
	ρ					0.5295086	0.0233983	0.0000000
1990-2000		42.57303 (0.0000000)	0.428884	0.00018713	-13551.1			
	LNP_90					0.003794616	0.0003354775	0.0000000
	LN_AREA					-0.001500279	0.0002156895	0.0000000
	BH_80_05					-0.003213278	0.0008388015	0.0001278
	BL_80_05					-0.001808893	0.0008619087	0.0358427
	ρ					0.597326	0.02083323	0.0000000
1990-1995		113.4231 (0.0000000)	0.333750	0.00045641 6	-11471			
	LNP_90					0.004709618	0.0005192844	0.0000000
	LN_AREA					-0.001501613	0.0003291119	0.0000051
	BH_80_05					-0.003425106	0.001310424	0.0089558
	BL_80_05					-0.004630422	0.001350951	0.0006092
	ρ					0.5148018	0.02334351	0.0000000
2000-2005		91.91318 (0.0000000)	0.247099	0.00057464 4	-10973.7			
	LNP_00					0.006679779	0.0005470811	0.0000000
	LN_AREA					-0.002517464	0.0003692354	0.0000000
	BH_80_05					-0.005437517	0.001455192	0.0001866
	BL_80_05					-0.000481094	0.001509547	0.7499535
	ρ					0.4029498	0.02604478	0.0000000
1980-2005		34.52829 (0.0000006)	0.438925	0.00018759 1	-13509.9			
	LNP_80					0.00253361	0.0003569433	0.0000000
	LN_AREA					-0.0008981531	0.0002142165	0.0000276
	BH_80_05					-0.0007866895	0.000845762	0.3522909
	BL_80_05					-0.002417455	0.0008623206	0.0050563
	ρ					0.6435376	0.01969299	0.0000000

Tabla XXII

Tabla 1 Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005								
Modelo Regresión de Rezago Espacial Regionalización Espacio-Temporal, 1980-2005				Convergencia/Divergencia por Clubes				
Modelo (2.1.REG)								
$\frac{1}{n} \ln \left(\frac{D_{i+k}}{D_i} \right) = \alpha_1 BDH_1 + \alpha_2 BDL_2 + \beta_1 BDH_1 \ln(D_i) + \beta_2 BDL_2 \ln(D_i) + \rho W \left[\frac{1}{n} \ln \left(\frac{D_{i+k}}{D_i} \right) \right]$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Seudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	57.5618 (0.0000000)	0.259560	0.00044397 7	-11526.5			
	LND_80					0.0004942815	0.0004598001	0.2823782
	BDH_80_05					0.001589578	0.001350962	0.2393448
	BDL_80_05					-0.003447077	0.001394857	0.0134632
	ρ					0.5363865	0.02346726	0.0000000
Periodo	1990-2000	132.4663 (0.0000000)	0.409680	0.00019342 3	-13465.4			
	LND_90					0.001989807	0.0002971107	0.0000000
	BDH_80_05					0.0001265015	0.000893458	0.8874066
	BDL_80_05					-0.001138115	0.0009217771	0.2169437
	ρ					0.6091205	0.02087609	0.0000000
Periodo	1990-1995	116.8918 (0.0000000)	0.311277	0.00047181 1	-11369.6			
	LND_90					0.002071939	0.0004588594	0.0000063
	BDH_80_05					0.002221082	0.001395753	0.1115389
	BDL_80_05					-0.0009471407	0.001439533	0.5105700
	ρ					0.5550115	0.02274917	0.0000000
Periodo	2000-2005	89.61399 (0.0000000)	0.229842	0.00058781 6	-10910			
	LND_00					0.00416235	0.0004945343	0.0000000
	BDH_80_05					-0.004296443	0.001554242	0.0057040
	BDL_80_05					-0.002969078	0.001607139	0.0646846
	ρ					0.4301477	0.02573543	0.0000000
Periodo	1980-2005	35.17301 (0.0000001)	0.425275	0.00019215 5	-13448.4			
	LND_80					0.0006237711	0.0003034128	0.0397969
	BDH_80_05					0.0005165661	0.0008913399	0.5622255
	BDL_80_05					-0.003625216	0.0009191069	0.0000801
	ρ					0.6509021	0.01980256	0.0000000

Tabla XXIII

Tabla 3 Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Error Espacial Regionalización Espacio-Temporal, 1980-2005		Convergencia/Divergencia por Clubes						
Modelo (3.1.REE) $\ln P_{i+k} = \alpha_1 BH_1 + \alpha_2 BL_2 + \beta_1 BH_1 \ln P_i + \beta_2 BL_2 \ln P_i + u$ $u = \lambda Wu + \varepsilon$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Pseudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	203.752 (0.0000000)	0.979057	0.043287	-566.589			
	LNP_80					1.026006	0.005278954	0.0000000
	BH_80_05					0.01022711	0.01365336	0.4538244
	BL_80_05					-0.05318708	0.01550319	0.0006021
	λ					0.5477624	0.0233519	0.0000000
Periodo	1990-2000	32.85399 (0.0000003)	0.991894	0.0184436	-2519.47			
	LNP_90					1.033467	0.003245277	0.0000000
	BH_80_05					-0.02345317	0.008909037	0.0084756
	BL_80_05					-0.04062072	0.01063951	0.0001346
	λ					0.6665983	0.01965896	0.0000000
Periodo	1990-1995	125.7299 (0.0000000)	0.994850	0.0114149	-3751.51			
	LNP_90					1.021485	0.00256213	0.0000000
	BH_80_05					-0.01092307	0.006978577	0.1175292
	BL_80_05					-0.03800822	0.007996705	0.0000020
	λ					0.5533048	0.0231944	0.0000000
Periodo	2000-2005	96.17748 (0.0000000)	0.993970	0.0146414	-3215.72			
	LNP_00					1.029062	0.00276453	0.0000000
	BH_80_05					-0.02130913	0.007788797	0.0062217
	BL_80_05					-0.007904518	0.008717814	0.3645608
	λ					0.4426269	0.02610122	0.0000000
Periodo	1980-2005	33.19103 (0.0000003)	0.952572	0.115166	1875.53			
	LNP_80					1.065854	0.008572206	0.0000000
	BH_80_05					-0.004626438	0.02237697	0.8362052
	BL_80_05					-0.111718	0.02671293	0.0000289
	λ					0.6819192	0.01912958	0.0000000

Tabla XXIV

Tabla 3 Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Error Espacial Regionalización Espacio-Temporal, 1980-2005		Convergencia/Divergencia por Clubes						
Modelo (3.2.ERR)								
$\ln D_{i,t+k} = \alpha_1 BDH_{i,t} + \alpha_2 BDL_{i,t} + \beta_1 BDH_{i,t} \ln D_{i,t} + \beta_2 BDL_{i,t} \ln D_{i,t} + u$								
$u = \lambda Wu + \varepsilon$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Pseudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	55.10997 (0.0000000)	0.980683	0.0444703	-505.002			
	LND_80					1.006692	0.005826391	0.0000000
	BDH_80_05					0.02318458	0.01572599	0.1404051
	BDL_80_05					-0.03588988	0.01546966	0.0203399
	λ					0.5430165	0.02348571	0.0000000
Periodo	1990-2000	105.9083 (0.0000000)	0.992442	0.0193012	-2442.46			
	LND_90					1.027495	0.003776857	0.0000000
	BDH_80_05					0.01351685	0.01060114	0.2022961
	BDL_80_05					-0.01669014	0.01028095	0.1045032
	λ					0.6281962	0.02092887	0.0000000
Periodo	1990-1995	106.5937 (0.0000000)	0.995148	0.0118469	-3658.11			
	LND_90					1.014033	0.002892149	0.0000000
	BDH_80_05					0.01856961	0.00814694	0.0226470
	BDL_80_05					-0.008435819	0.007989722	0.2910442
	λ					0.5604288	0.02299	0.0000000
Periodo	2000-2005	85.78857 (0.0000000)	0.994623	0.0146187	-3219.61			
	LND_00					1.027961	0.002937284	0.0000000
	BDH_80_05					-0.01691176	0.008759522	0.0535235
	BDL_80_05					-0.01748141	0.008729139	0.0452148
	λ					0.442258	0.02611011	0.0000000
Periodo	1980-2005	30.91416 (0.0000009)	0.955839	0.120069	1962.81			
	LND_80					1.023727	0.009974323	0.0000000
	BDH_80_05					0.02953903	0.02679434	0.2702724
	BDL_80_05					-0.1032758	0.0258161	0.0000633
	λ					0.6680112	0.01961071	0.0000000

En este conjunto de regresiones, las variables dummy se codifican como BHL y BLL para los regímenes basados en población y BDH y BDL para los regímenes basados en densidad. Para los Modelos 1.2 y 2.1 se reporta el valor del operador auto regresivo rho y para los Modelos 3.1 y 3.2, cuya especificación es de Error Espacial, se reporta el valor de lambda.

Al simplificar estos resultados, para subrayar específicamente el signo de los coeficientes de regresión para las variables dummy de densidad y población de cada periodo y modelo se puede observar el patrón que describe la siguiente tabla.

Tabla XXV

Relación de los Signos de los Coeficientes de Regresión por Regímenes Espaciales (Regionalización Espacio-Temporal) y Especificación Espacial.				
Región Alto-Alto				
Altos Rodeados de Altos	Tasa de Crecimiento Población	Tasa de Crecimiento Población y Área	Nivel Población (Modelo Error Espacial)	Nivel Densidad
	Mod. 1.2	Mod. 2.1	Mod. 3.1	Mod. 3.2
Periodo				
1980-1990	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
1990-2000	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo
1990-1995	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo
2000-2005	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
1980-2005	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo

Tabla XXVI

Relación de los Signos de los Coeficientes de Regresión por Regímenes Espaciales (Regionalización Espacio-Temporal) y Especificación Espacial.				
Región Bajo-Bajo				
Bajos Rodeados de Bajos	Tasa de Crecimiento Población	Tasa de Crecimiento Población y Área	Nivel Población	Nivel Densidad
	Mod. 1.2	Mod. 2.1	Mod. 3.1	Mod. 3.2
Periodo				
1980-1990	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
1990-2000	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
1990-1995	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
2000-2005	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
1980-2005	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

En base a estas dos especificaciones, modelada la heterocedasticidad y la dependencia espacial, se puede pasar a analizar los signos reportados para los coeficientes de regresión β que atañen a la prueba de hipótesis de convergencia/divergencia.

Para interpretar los resultados obtenidos hay que retomar algunos argumentos expuestos anteriormente, así como las características de la regionalización.

Antes que nada, hay que regresar a Quah (1996) y el planteamiento expuesto sobre el carácter a-espacial de la ecuación de convergencia no condicional β discutido en Arbia (2001).

Primero cabe reflexionar sobre el espacio y el tiempo. La modelación de la heterocedasticidad mediante la ecuación de convergencia/divergencia por clubes espaciales (regímenes espaciales) lleva a considerar grupos de observaciones de características similares. En este caso se toma como observaciones de interés a las que presentan valores altos en un periodo inicial y que también se presentan rodeadas de valores altos en un periodo final. Las otras observaciones analizadas son las que presentan valores bajos en el periodo inicial con un espacio proximal en un periodo final que también es bajo. El análisis así planteado se vuelve selectivo, por lo que ya no aplica para la totalidad del sistema en cuestión.

Sobre el otro aspecto, Quah (1996) refiere que en el análisis de convergencia/divergencia en el tema del crecimiento regional, la búsqueda de evidencia de pendientes negativas mediante la ecuación de convergencia/divergencia, ha llevado a que las adecuaciones implementadas terminen por comparar cada observación consigo misma. Martin y Sunley (1996) explican que esto es porque en la resucitación de la empírica de convergencia, con la modelación endógena de las variables que los neoclásicos manejaban como exógenas (cambio tecnológico por ejemplo), uno de los factores clave es el estado de equilibrio de la región bajo análisis. Por lo que si sucede que esta región se encuentra debajo de su estado de equilibrio tenderá a crecer más rápido que si se encuentra arriba de él. Ha sido en busca de ese estado de equilibrio teórico que se ha llegado a bajar la

unidad de análisis del nivel internacional al intranacional. Con ello, advierte Quah (1996) se deja de plantear la cuestión central, que se refiere a si en efecto, los más grandes crecen menos que los más pequeños. O, planteado de otra forma, si los pequeños llegarán a alcanzar a los grandes.

De tal manera que al plantear al condado como unidad de análisis, Desmet y Fafchamps (2005) llevan este razonamiento al extremo, ya que, según sostienen, la suposición es que a ese nivel no hay barreras a la movilidad que impliquen que se está lejos de ese estado de equilibrio. Si fuera así, entonces no cabría observar cambios en la pendiente de regresión en los resultados empíricos.

La modelación del espacio mediante regímenes espaciales en una ecuación con especificación econométrico-espacial que además se basa en una unidad de análisis que permite suponer la ausencia de barreras a la movilidad, sin embargo, lleva a retomar ambos argumentos y someterlos a prueba empírica. Esta alternativa permite, simultáneamente: 1) Introducir los efectos espaciales; 2) Desagregar la ecuación de convergencia absoluta; 3) Someter a prueba el hipotético estado de equilibrio aún entre observaciones con valores similares, mientras que a la vez, hay posibilidad de compararlas con sus contrapartes cuantitativas (valores altos rodeados de altos contra valores bajos rodeados de bajos).

Por estas razones, la interpretación de los resultados no se puede limitar a evaluar si en efecto hay una pendiente negativa y es significativa. Es decir, se ha verificado ya, mediante la ecuación global de convergencia/divergencia con modelación de los procesos espaciales, que hay un proceso de polarización. De tal

forma que encontrar pendientes negativas al interior de uno u otro régimen espacial lleva, *a priori*, a acotar los procesos de dispersión (convergencia) o concentración (divergencia) selectivamente.

Entonces, por sí mismos, los efectos espaciales modelados mediante la especificación de Rezago Espacial en los Modelos 1.2 y 2.1 llevan implícita la presencia de una región de rezago en el que un espacio vecinal de valores bajos aumenta la probabilidad de que el valor de la observación sea similar. Pero además, si se toma como referencia a Ertur, et al. (2006), y se razona como aquí se ha hecho, las pendientes negativas encontradas de forma generalizada al interior del club de valores bajos rodeados de bajos, ya sea mediante las ecuaciones que se basan en los niveles o en las tasas de crecimiento de densidad o de población, sugieren que las tasas de crecimiento y el tamaño o nivel de las observaciones grandes (relativas a su espacio vecinal) es menor al de las observaciones de menor tamaño o tasa de crecimiento. En síntesis, la dinámica de convergencia es un común denominador para el club de valores bajos rodeados de valores similares. Para este club, el resultado de convergencia ocurre invariablemente, ya sea que se utilice las tasas de crecimiento o los niveles de densidad o población.

En el lado opuesto, la presencia de dependencia espacial evidenciada por el mejor ajuste de las ecuaciones que modelan los procesos espaciales implica que hay clústeres de valores altos (en tamaño o tasa de crecimiento de densidad o población) rodeados de sus similares que crecen a costa de sus contrapartes. Pero además, la presencia de pendientes negativas en tamaño y tasa de crecimiento mediante la regionalización poblacional, al ser más amplia geográficamente que la

regionalización en base a densidad, lleva a pensar que el crecimiento es selectivo y de beneficios grupales. En contraste, si se integra la variable área a la ecuación, haciendo el análisis más ecológico o geográfico como argumentan Wong y Fonseca (2000), el resultado es que hay solamente un periodo en el que se obtiene una pendiente negativa: del 2000 al 2005. Estos resultados confirman, como se supone en la literatura, que existe un proceso de divergencia (concentración) a la escala municipal (una escala desagregada).

De hecho, el periodo de análisis que va del 2000 al 2005 presenta coeficientes negativos de forma generalizada para los regímenes espaciales altos rodeados de altos (HH) y bajos rodeados de bajos (LL). Esta evidencia, que desde la óptica de la teoría neoclásica sería interpretada como muestra de procesos de convergencia, en un contexto de regímenes espaciales no permite salirse del marco de la polarización. De acuerdo con la estructura de los modelos, estos resultados implican una dinámica de polarización en la que las unidades rodeadas de valores similares tienden emparejarse (ya sea por tasas de crecimiento más altas para los más pequeños o porque los tamaños o niveles de las más altas disminuyen hacia un valor promedio).

Se dibuja así una dinámica en la que las unidades de observación se alejan entre sí cuando se consideran en su totalidad, pero que en el mejor de los casos se acercan cuando se consideran los grupos con la característica común de estar rodeados de valores similares. En síntesis, en todos los periodos, para el nivel y tasa de crecimiento de la población o densidad, se verifica la existencia de un doble proceso territorial: polarización a nivel nacional y convergencia al interior de los clubes o regímenes espaciales.

Estos resultados remiten a las imágenes presentadas arriba en las que los municipios que presentan altas densidades se encuentran concentrados alrededor de las grandes zonas metropolitanas.

De hecho, mediante esas herramientas se pudo visualizar cómo el efecto de atracción demográfica que ejerció la Zona Metropolitana del Valle de México tendió a concentrar los valores altos rodeados de altos en torno a la Delegación Cuauhtémoc.

Como se puede constatar, la evidencia apunta a una dinámica de polarización demográfica en México en el periodo de estudio. Proceso en el que los núcleos de altos niveles poblacionales o altas tasas de crecimiento tendieron a concentrar aún más a la población entorno a sí mismos una vez que se saturaron como en el caso de la Zona Metropolitana del Valle de México. O que, como en el caso de la Zona Metropolitana de Guadalajara y Mérida, extrajeron la población de su entorno vecinal al crear clústeres de valores bajos rodeados de bajos (LL) entre sus vecinos inmediatos.

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES

En la declaración preliminar de motivos que dio paso al presente documento se expuso que la postura institucional ha sido que el país vio modificado el patrón de alta concentración de la geografía demográfica a partir de la década de 1980. Esta postura institucional se atribuyó a Sobrino (1999) y CONAPO (2006).

Sin embargo, el principal resultado que se desprende de la investigación empírica desarrollada apunta a que el escenario de divergencia encontrado de 1980 a 1990 se mantiene de 1990 al 2000. Lo mismo sucede de 1995 al 2005. Estos resultados se obtienen al hacer uso de la variable densidad y corresponden a una dinámica de divergencia a escala municipal y nivel nacional.

La dinámica a nivel nacional se complementa con una dinámica de convergencia a la misma escala pero acotado a las unidades de estudio similares. Además, las pruebas empíricas aquí desarrolladas permiten sostener que los procesos espaciales son importantes de tal manera que el espacio vecinal juega un papel probabilístico en está caracterizado por ser de alta tasa de crecimiento en densidad o población.

A partir de estos resultados, la hipótesis nula se rechaza. Además, la evidencia encontrada no permite descartar la hipótesis que se buscó someter a prueba

ante la evidencia empírica. Según se formuló, la hipótesis que propone la simultaneidad de procesos de convergencia y divergencia es consistente con la teoría de polos de crecimiento porque se describe así la presencia de altas concentraciones que se mantienen espacio-temporalmente.

La conexión entre estas dos dinámicas opuestas se puede aclarar si se retoma la exposición hecha en el marco referencial sobre la simultaneidad de los dos procesos espaciales, la homogeneidad y la heterogeneidad.

De tal manera que, como correspondería a ese contexto de polarización demográfica sostenida, a nivel nacional, los resultados muestran evidencia de un proceso consistente divergencia expresada en la correlación entre mayor densidad y mayor crecimiento.

Al mismo tiempo, cuando las unidades comparadas son aquellas que muestran niveles iniciales similares, sean altas densidades o altos niveles de población, el resultado de convergencia refiere dos interpretaciones complementarias. Entre las unidades con valores bajos rodeadas de similares, independientemente de la variable en cuestión, la evidencia apunta a un proceso de dispersión o (convergencia). Por un lado, al obtener resultados de convergencia utilizando las tasas de crecimiento y niveles de población, la evidencia habla de la presencia de procesos de derrames espaciales urbanos, que corresponderían a una dinámica de crecimiento expansivo y horizontal en la que los municipios periféricos crecen más rápido que los municipios centrales. Pero hay un elemento adicional. Al considerar una regionalización espacio-temporal de valores iniciales altos rodeados

de altos en los niveles de densidad y población, los resultados son distintos. Cuando la variable considerada es la densidad, el resultado es de divergencia. Esta evidencia apunta a que aún a nivel regional, en lo que es una comparación entre unidades similares de valores altos, los altos niveles de densidad en un periodo inicial están correlacionados con altas tasas de crecimiento en densidad y los altos niveles de densidad en el siguiente periodo. Es decir, los polos de crecimiento, considerados desde una perspectiva más geográfica (Wong y Fonseca, 2000) están concentrando más la demografía del País.

De tal manera que las pruebas empíricas desarrolladas en la presente investigación no muestran una dinámica de la geografía demográfica en México que tienda hacia una disminución de las disparidades regionales. Estos resultados coinciden con la evidencia encontrada por Ayuda, et al. (2008/2009) en el caso de España y el propio Ruiz (2000) cuando encuentra procesos de divergencia demográfica. Cabe subrayar, sin embargo, las diferencias metodológicas entre el presente estudio y los citados arriba. Aún así, como se ha visto, hay dos factores que justifican la elección que aquí se ha propuesto respecto a la elección de la variable de interés y la selección de la unidad de análisis.

Por un lado, respecto a la selección de la variable de interés, cabe retomar la reflexión que se hace en Ayuda, et al. (2008) respecto al uso de variables per cápita y la posibilidad de que con ello se esté soslayando un aumento en las disparidades regionales. Estos autores hacen énfasis en que la selección de este tipo de variables se hace en función de que son una medida del desempeño regional y de las disparidades en los niveles de vida. Sin embargo, subrayan que es posible obtener

una pendiente negativa en la ecuación de regresión e interpretar el resultado como una disminución en las disparidades regionales. Pero al considerar sólo la distribución de las variables per cápita, el resultado pudiera ser en realidad producto de un proceso de convergencia en la variable per cápita o, al contrario, si las disparidades en la distribución demográfica son mayores que las de la distribución de la variable per cápita, ser producto de un proceso de mayor concentración.

Al respecto, la evidencia que se presentó en este documento permite sostener que, a nivel nacional, la geografía demográfica de México se describe por una dinámica de concentración de 1980 al 2005. En ese sentido, cabría llamar la atención sobre la posibilidad de que este proceso sea un factor que esté operando en aquellas mediciones que han encontrado evidencia que sugiera la presencia de una dinámica de convergencia mediante el uso de variables per cápita.

Por otro lado, está la cuestión de la selección de la unidad de análisis. Al respecto, cabe señalar que el uso de los datos agregados a nivel entidad federativa soslaya el efecto espacial de las zonas metropolitanas: las externalidades tienen un efecto geográfico limitado; los efectos de derrames espaciales (spatial spillovers) son más fuertes y más fáciles de detectar a nivel municipal.

Sobre este mismo apartado resalta que pese a que se utilizó una escala menor a las manchas urbanas de las ciudades principales, el análisis de regresión basado en la densidad poblacional no arrojó evidencia de convergencia más que en el periodo 2000-2005. Estos datos contrastan con lo que se esperaría, según se sugiere en Ayuda, et al. (2009: 2), respecto a la influencia que pudiera tener el proceso de

contraurbanización (surgimiento de asentamientos periféricos alrededor de las metrópolis y el movimiento de la población del centro hacia la periferia urbana) a favor de resultados que apunten hacia procesos de convergencia.

En lo que se refiere a la metodología, el uso de pruebas de dependencia espacial, como aquí se ha hecho, apunta a que ante la presencia simultánea de los dos efectos espaciales, la autocorrelación y la heterogeneidad espacial, descritos por Rey y Montouri (1999) los resultados obtenidos sin explícitamente modelarlos pudieran no ser confiables.

Si se toman en cuenta estas tres consideraciones, los procesos espacialmente explícitos y la elección de la unidad de análisis y las variables, el panorama que los resultados obtenidos presentan es relevante por sus implicaciones sociales.

Como ya se ha dicho, la perspectiva teórica dominante ha generalizado la idea de que a partir de 1980 en el País se ha observado una dinámica tendiente a la disminución de las disparidades regionales. Así, la evidencia empírica que se obtuvo no permite sostener esa aseveración.

Los resultados apuntan a un panorama diametralmente opuesto, aún si se consideran los datos agregados temporal y espacialmente, la ecuación de convergencia/divergencia refiere que de 1980 al 2005 el País experimentó una mayor acentuación de las disparidades regionales.

Más relevante es el panorama aún si se toma como referencia a los resultados que arrojan los modelos con especificación de regímenes espaciales. De ellos se desprende que aún entre los municipios con altos niveles de población o densidad, o con altas tasas de crecimiento de población o densidad, que tienden hacia la convergencia (como sucede en el periodo 2000-2005) esta es selectiva, lo cual implica que hay una mayor acentuación de la dinámica de polarización.

Kholodilin et al. (2009) argumentan que respecto a resultados similares para la antigua Unión Soviética; dos clubes de regiones altas y bajas que constituyen dos clústeres distintos de convergencia que tienen una tendencia a separarse entre sí, que los resultados que apuntan a una convergencia general en base a datos agregados pudieran confundir a un lector y llevarlo a pensar cómodamente que las disparidades regionales tienden a disminuir.

Las consecuencias sociales y económicas que estos autores refieren respecto a este proceso de profundización de las disparidades regionales incluyen la posibilidad de amenazas a la integridad regional de Rusia.

Esta situación, sin embargo, no constituye una excepción histórica para México. La caracterización que Leal (1975a) hace sobre el País entre 1867 y 1914 es de un Estado que se debate entre los regionalismos fuertes, que dejó más que fortalecidos la época colonial producto del actuar en base a favoritismos y privilegios y un poder casi dictatorial de parte del Ejecutivo que también beneficiaba a ciertas oligarquías regionales (Leal, 1975a: 36).

A ello le añade que el Estado constituía un compromiso entre oligarquías regionales, lo que explicaba la presencia de agentes comerciales capitalistas –como las casas comerciales extranjeras-, formas no capitalistas de producción (peonaje) y estructuras basadas en los estamentos y castas coloniales.

En este esquema, el Estado era el factor que operaba a manera de cinturón de transmisión de las presiones externas que a partir de 1880 se materializaron en la inversión extranjera enfocada a la producción y extracción de productos primarios y a financiar la infraestructura de vías férreas.

El panorama que describe Leal (1975a) es de heterogeneidad geográfica. En él estaban involucradas la hacienda tradicional, que operaba en el mercado regional y las haciendas modernas que operaban a merced del mercado externo internacional. Estas últimas se ubicaban en Yucatán; Morelos; Oaxaca; Chiapas; Veracruz; Coahuila; Chihuahua; Sonora y Sinaloa. Mientras que las haciendas que operaban para el auto consumo estaban en Zacatecas; Hidalgo; Michoacán; Guerrero; Oaxaca y Chiapas.

Esta condición de regionalización se puede ampliar a Leal (1975b), que constituye una interpretación histórica del Estado mexicano de 1915-1973. Aunque en el documento no se habla de la desagregación geográfica del país, sí se lee que después del periodo revolucionario el Estado mexicano se constituyó como un estado autónomo hacia su interior. La razón de ello era que la clase social a la que representaba no era nacional sino internacional.

El proceso operó en dos etapas. La primera de 1915 a 1940, de pacificación e integración nacional y un crecimiento económico modesto. Y una segunda a partir de 1940 que se marcó por un crecimiento acelerado.

Pero el paralelismo que aquí se busca establecer parte de que ya desde 1867 operó una dinámica en el que la burguesía nacional se presentó como fuerza industrial ligada a los bancos, el comercio y el agro, a partir de 1880 la fracción de la burguesía imperialista canadiense, estadounidense y francesa ya operaba en las ramas de la producción que operaban en la infraestructura, sector de exportación e industria de la transformación.

Esa dicotomía llevó al Estado a presentar una autonomía frente a su base social nacional, y a partir de 1880 lo condujo a impulsar el desarrollo de la industria con fuerte participación extranjera. Al hacerlo, transformó el panorama geográfico del país, fortaleciendo con ello las regiones especializadas en la extracción y producción de materias primas para la exportación.

Así, se materializó la conceptualización de la simultaneidad asíncrona, en la que distintas formas productivas se vieron yuxtapuestas territorialmente

Leal (1975b) argumenta que de 1880 a 1914 el Estado favoreció, y estuvo en manos, de intereses industriales extranjeros. Aunque el proceso se detuvo producto de la inestabilidad social que implicó la Revolución, que también fue un periodo en el que salieron a la palestra los intereses distintos de las regiones de país, aún en el

periodo de la burocracia militar posrevolucionaria se hicieron patentes los conflictos de intereses regionales.

Intereses regionales que en todo caso se vieron fortalecidos con las acciones implementadas en el periodo Cardenista como la nacionalización de ciertos recursos nacionales, algunos monopolios extranjeros, medidas proteccionistas, estímulos con excepciones recaudatorias para las empresas que importaran bienes de capital, control de flujo de capital, y creación de instituciones para incentivar la inversión privada. Estas medidas culminan con el inicio del proceso de industrialización, que a su vez, fortalece los núcleos urbanos que, como se ha visto en el presente estudio, segmentan la geografía del territorio en torno a sí mismos formando un plano constituido por picos altos que atraen a la población, polarizando la geografía demográfica.

Se puede extrapolar esa interpretación para decir que el estado determinó mediante una u otra política de incentivos para la importación de bienes de capital que terminó por sembrar y fortalecer los cacicazgos regionales.

Por otro lado, los resultados respecto al proceso de divergencia que resulta a nivel agregado, y de convergencia entre clubes similares a nivel de regímenes espaciales, que aquí se presentan apuntan hacia un panorama que concuerda con las posturas teóricas de la nueva geografía económica y de la teoría de polos de crecimiento.

La dinámica de polarización que se observa en los resultados que modelan simultáneamente la homogeneidad (mediante la especificación del error espacial) y la heterogeneidad (mediante la desagregación en clubes espaciales) es consistente también con la ley del desarrollo desigual y combinado.

Ya en el marco teórico se vio como Rosenberg (2006: 316) coincide con León Trotsky en que la historia del desarrollo es desigual en sí misma. La asincronía, como se dijo entonces, es una dimensión adicional de la realidad, social, histórica y natural. Es entonces que en función de esta dimensión dialéctica de las discontinuidades que se puede concebir la simultaneidad de dos esferas aparentemente contradictorias entre sí.

El panorama coincide de igual manera con la modelación matemática del espacio proximal aquí planteada, pues concepto de desarrollo según Trotsky no solamente está diferenciado, sino que interactúa y es relacional, según refiere Rosenberg (2006:318).

En su dimensión sociológica, este marco apunta a que la simultaneidad asíncrona se expresa en una geografía diferenciada que resulta de la presión capitalista en el desarrollo interno de sociedades no capitalistas, es decir la combinación o amalgama de formas capitalistas y no capitalistas.

De tal manera que el proceso de crecimiento poblacional descrito por los resultados obtenidos aporta evidencia empírica de que el desarrollo combinado constituye una propiedad intrínseca al desarrollo desigual. Lo cual constituye una

reconstrucción de una abstracción concreta a una abstracción general del proceso de interacción como lo desarrolló Rosenberg (2006: 319).

La ley del desarrollo desigual y combinado se constituye así como una aproximación al proceso acumulativo y circular del crecimiento que se refleja en el aumento horizontal de los núcleos de clústeres de municipios.

Otra consecuencia teórica es que, contrario a lo esperado, el panorama que arrojan los resultados no concuerda con la hipótesis de la U invertida de Williamson, dado que por un lado el uso de la unidad de análisis municipal –como lo refieren Desmet y Fafchamps (2005)- permite suponer que estas unidades se encuentran próximas a su nivel de equilibrio y que independientemente de alguna disminución en la velocidad de divergencia hacia el interior del periodo de estudio, esta no se mantuvo en el panorama general.

En cuanto a las consecuencias metodológicas de la investigación que aquí se describió es preciso subrayar doblemente la bondad de ajuste que arrojan los modelos con especificación de clubes espaciales y error espacial.

Si se comparan con el resto de los modelos, se puede concluir, así como lo hacen Ertur et al. (2006) para su campo de estudio, que los procesos de dependencia espacial y la heterogeneidad espacial son factores relevantes en el análisis sobre convergencia/divergencia en México.

De soslayarse estos procesos que ocurren de manera simultánea, se incurre en un error de especificación que pudiera estar arrojando resultados incorrectos como lo advierten Rey y Montouri (1999).

Es por ello que la evidencia recabada mediante el presente estudio constituye un avance respecto a la literatura existente acerca de las disparidades regionales en México.

Más aún, una vez estimados los parámetros de regresión mediante la ecuación de convergencia/divergencia para la población de los municipios en México, se abre la posibilidad de indagar si estos resultados se sostienen mediante el proceso alternativo de cadenas de Markov que Quah (1996) sugiere.

El uso de variables per cápita para los municipios y en un periodo más amplio queda también como una vía de investigación a desarrollar.

Adicionalmente, los resultados aquí obtenidos invitan a cuestionar si los patrones espaciales de otras variables económicas, urbanas, sociológicas, políticas y culturales se repiten entre los municipios de México. Tal es el caso de los resultados electorales, la dinámica de los patrones de distribución de la población indígena, del Índice de Desarrollo Humano del CONAPO, género y edades.

Finalmente, queda pendiente por razones de tiempo y recursos, verificar la base de datos utilizada para el presente estudio de tal manera que sea posible

mantener una consistencia y coherencia temporal de las fronteras administrativas municipales.

BIBLIOGRAFÍA

- 1). Acemoglu, D. (2008). *Introduction to Modern Economic Growth*. Nueva Jersey, EE.UU: Princeton University Press.
- 2). Aghion, P; y Howitt, P. (1999). *Endogenous Growth Theory*. (3a Imp.) Cambridge, EE.UU: MIT Press
- 3). Aroca, P; Bosch, M. y Maloney, W. (2005). Spatial Dimensions of Trade Liberalization and Economic Convergence: Mexico 1985-2002. *World Bank Policy Research Working Paper*. (3744). Washington, EE.UU: World Bank. Documento electrónico recuperado el 30 de agosto de 2010 del Sitio Web: <http://econ.worldbank.org>.
- 4). Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. *Studies in Operational Regional Science*. Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic Publishers Inc. pp.1-15 y 119-133
- 5). Anselin, L. (1999). *Spatial Econometrics*. Center for Spatial Integrated Social Sciences. Richardson, Estados Unidos: School of Social Sciences, University of Texas at Dallas. 1 – 31pp. Documento electrónico recuperado el 21 de octubre de 2009 del Sitio Web: http://www.csiss.org/learning_resources/content/papers/baltchap.pdf
- 6). Anselin, L. (2004a). *GeoDa 0.9.5-i Release Notes*. Urbana, Estados Unidos: Center for Spatially Integrated Social Science. Pp. 45
- 7). Anselin, L; Y. Wook, K; Syabri, I. (2004b). Web-based analytical tools for the exploration of spatial data. *Journal of Geographical Systems*, 6. Berlin, Alemania: Springer Verlag Publishers. pp. 197-218. DOI. 10.1007/s10109-004-0132-5
- 8). Anselin, L. (2005). *Exploring Spatial Data with GeoDa™: A Workbook*. Urbana, Estados Unidos: Center for Spatially Integrated Social Science.
- 9). Anselin, L; Siyabri, I; Siyabri, I. (2006). GeoDa: An Introduction to Spatial Data Analysis. *Geographical Analysis*. (38, 1). Malden, Estados Unidos: Wiley-Blackwell Publishers. Pp. 5-22. GeoDa puede ser descargado a través del sitio <http://geodacenter.asu.edu/>
- 10). Anselin, L; S. Sridharan; S. Gholston. (2007). Using Exploratory Spatial Data Analysis to leverage social indicator databases: The discovery of interesting patterns. *Social Indicators Research*. 2007, 82. Berlín, Alemania: Springer Verlag Publishers. pp. 287-309 DOI: 10.1007/s11205-006-9034-x

- 11). Arbia, G. (2001). The role of spatial effects in the empirical analysis of regional concentration. *Journal of Geographical Systems*. 2001, 3. Berlín, Alemania: Springer Verlag. pp. 271-281
- 12). Ayuda, I. et al. (2009). From locational fundamentals to increasing returns: the spatial concentration of population in Spain, 1787-2000. *Journal of Geographical Systems*. 2009. Berlin, Alemania: Springer Verlag.
- 13). Ayuda, I.; F. Collantes; V. Pinilla. (2008). Long run population disparities in Europe during modern economic growth: a case study of Spain. *Annals of Regional Science*. 2008. Berlin, Alemania: Springer Verlag.
- 14). Bain, Nancy y Medina, Fernando. (1989). Development Policy in Puerto Rico, 1952-1980: An Example of Successful Industrial Decentralization. *1989 Conference of Latin American Geographers Yearbook*. Austin, EE.UU. : University of Texas Department of Geography, The University of Texas Press. Pp. 79-86 Documento recuperado el 8 de mayo del Sitio Web: <http://sites.maxwell.syr.edu/clag/yearbook1989/bain.pdf>
- 15). Barro, R; Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic Growth*. (2^a Ed.). Londres, Inglaterra: The MIT Press.
- 16). Beer, A. y T. Clower. (2009). Specialisation and Growth: Evidence from Australia's Regional Cities. *Urban Studies*. 2009, 46. Londres, Reino Unido: Sage Publications. pp. 369-389
- 17). Capello, R. (2009). Space, Growth and Development. en Capello, R; Nijkamp, P. (Ed.). (2009). *Handbook of Regional Growth and Development Theories*. Massachussets, EE.UU: Edgar Elder Publishers.
- 18). Carroll, M; Reid, N; y Smith, B. (2007). Location quotients versus spatial autocorrelation in identifying potential cluster regions. *Annals of Regional Science*. Heidelberg, Alemania: Springer-Verlag. DOI: 10.1007/s00168-007-0163-1
- 19). Chakraborty, Jayajit y Bosman, Martin M. (2002). Race, Income, and Home PC Ownership: A Regional Analysis of the Digital Divide. *Race and Society* (No. 5) pp. 163-177
- 20). Chen, H. (2002). Urban externalities and city growth in Taiwan. *Annals of Regional Science*. 2002, 36. Berlín, Alemania: Springer Verlag. pp 531-550
- 21). Chiquiar, D. (2005). Why Mexico's regional income convergence broke down? *Journal of Development Economics*. (77,1). Reino Unido: Elsevier Science. DOI: 10.1016/j.jdeveco.2004.03.009. Pp. 257-275.
- 22). CONAPO (1994). *La población de los Municipios de México 1950-1990*. México, D.F: Consejo Nacional de Población.
- 23). CONAPO (2004). *La población de los municipios en México, 1950-1990*. México, D.F: Consejo Nacional de Población.

- 24). CONAPO. (2006). *Proyecciones de la Población en México 2005-2050*. (1ª Ed.) Distrito Federal, México: Consejo Nacional de Población. Documento electrónico recuperado el 21 de septiembre de 2009 del Sitio Web: <http://www.conapo.gob.mx/00cifras/proy/Proy05-50.pdf>
- 25). CONAPO. (2008). *Programa Nacional de Población 2008-2012*. (1ª Ed.).México, D.F.: Consejo Nacional de Población. Documento recuperado el 13 de agosto de 2009 del Sitio Web: http://www.conapo.gob.mx/pnp/PNP2008_2012.pdf
- 26). Consejería Jurídica (2007). Decreto Num. 570, Mediante el cual se crea el Municipio de José Joaquín de Herrera. *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero*. (39). Guerrero, México: Gobierno del Estado de Guerrero. Documento Electrónico descargado el 10 de julio de 2010 del Sitio Web: <http://www.guerrero.gob.mx/pics/legislacion/311/D570CMJJH.pdf>
- 27). Crews, K. y Peralvo, M.(2008). Segregation and Fragmentation: Extending Landscape Ecology and Pattern Metrics Analysis to Spatial Demography. *Population Research Policy Review*. (27). Pp. 65–88
- 28). Decroly, J. (2006). Distribution of the World Population. En Caselli Graziella; Vallin, Jaques; Wunsch, Guillaume. (2006). *Demography: Analysis and Synthesis, a treatise in population*. (Vol. III). Londres, Reino Unido: Academic Press/Elsevier Incorporated. pp.101-121
- 29). Desmet, K. y Fafchamps, M. (2005). Changes in the spatial concentration of employment across U.S. counties: a sectoral analysis 1972-2000. *Journal of Economic Geography* (5). Londres, Reino Unido: Oxford University Press. Pp. 261-284 DOI: 10.1093/jnlecg/lbh046
- 30). Esquivel, G. y Messmacher, M. (2002). Sources of regional (non) convergence in Mexico. Puebla, México: Institute of Public Policy and Development Studies, Universidad de las Américas Puebla.
- 31). ESRI. (1999-2008). ArcInfo. 9.3. Redlands, Estados Unidos: ESRI.
- 32). Ertur, C; J. Le Gallo; C. Baumont. (2006). The European Regional Convergence Process, 1980-1995: Do spatial Regimes and Spatial Dependence Matter? *International Regional Science Review*. 2006, 29. Londres, Reino Unido: Sage Publications. pp. 3-34 DOI: 10.1177/0160017605279453
- 33). Ezcurra, R; Pascual, P; Rapún, M. (2007). Spatial Disparities in the European Union: an analysis of regional polarization. *Annals of Regional Science*. (41). Berlín, Alemania: Springer Verlag. pp. 401-429 DOI: 10.1007/s00168-006-0111-5
- 34). Fischer, M. et al. (2010). The Impact of Human Capital on Labor Productivity in Europe. En Fischer, M; Getis, A. (2010). *Handbook of Applied Spatial Analysis. Software Tools, Methods and Applications*. Heidelberg, Alemania: Springer-Verlag pp. 585-597 DOI: 10.1007/978-3-642-03647-7

- 35). Fujita, M; Krugman, P; Venables, A. (2001). *The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade*. Cambridge, EE.UU: MIT Press.
- 36). Friedmann, J. (1966). *Regional development policy: a case study of Venezuela*. Cambridge, Estados Unidos: MIT Press. En Ayuda, I.; Collantes, F; Pinilla, V. (2008). Long run population disparities in Europe during modern economic growth: a case study of Spain. *Annals of Regional Science*. 2008. Berlin, Alemania: Springer Verlag.
- 37). Getis, A. (2005). Spatial dependence and heterogeneity and proximal databases. En Fotheringham, S. y Rogerson, P. (ed). (2005). *Spatial Analysis and GIS*. Londres, Reino Unido: Taylor and Francis, Limited. Pp. 61-71.
- 38). Gilly, A. (1975). *La Revolución Interrumpida. México, 1910-1920: una guerra campesina por la tierra y el poder*. (6ª Ed.). Distrito Federal, México: Ediciones El Caballito. pp. 7-39
- 39). Hirschman, A. (1958). *Interregional and International Transmission of Economic Growth*. En *McKee et al.* (1970). *Regional Economics, Theory and Practice*. Nueva York, EE.UU: Free Press.
- 40). INAFED (2010). *Los últimos municipios creados en México*. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal/Gobierno Federal. Documento Electrónico descargado el 10 de Julio de 2010 del Sitio Web: http://www.e-local.gob.mx/wb/ELOCAL/ELOC_Los_ultimos_municipios_creados
- 41). INEGI (2010). *Censo Nacional de Población y Vivienda, 2000*. Descargado el 19 de abril de 2010 de la página Web: www.inegi.org.mx
- 42). Jing, N. y W. Cai. (2009). Analysis on the spatial distribution of logistics industry in the developed East Coast Area in China. *Annals of Regional Science*, Original Paper. Berlin, Alemania: Springer Verlag Publishers. DOI: 10.1007/s00168-009-0307-6
- 43). Kim, E.; Y. Bae; M. Yoon. (2008). Spatial Patterns of Population Growth and Social Indicators' Change in Korea: an Exploratory Spatial Data Analysis. *International Journal of Urban Sciences*. 2008, 12, 2. Seul, Corea del Sur: Institute of Urban Sciences, University of Seoul. Pp. 61-72. Documento recuperado el 9 de mayo del Sitio Web: [http://www.ijus-uos.com/ijus/journal/download.php?filename=IJUS,%2012\(2\)%202008_1.pdf&lnum=199](http://www.ijus-uos.com/ijus/journal/download.php?filename=IJUS,%2012(2)%202008_1.pdf&lnum=199)
- 44). Kholodilin, K; Oshchepkov, A; y Siliverstovs, B. (2009). The Russian regional convergence process: Where does it go? *DIW Berlin Discussion Papers*. Berlín, Alemania: German Institute for Economic Research.
- 45). Lai, P; F. So; K. Chan. (2009). *Spatial Epidemiological Approaches in Disease Mapping and Analysis*. 2009. Boca Raton, Estados Unidos: CRC Press / Taylor & Francis Group.

- 46). Leal, J. F. (1975a). El Estado y el Bloque en el Poder en México: 1867-1914. *Latin American Perspectives*. Verano 1975. Vol. 11. No. 2. Londres, Inglaterra: Sage Publications, Inc. pp. 34-47
- 47). Leal, J. F. (1975b). The Mexican State: 1915-1973 A Historical Interpretation. *Latin American Perspectives*. Verano 1975. Vol. 2. No. 2. Londres, Inglaterra: Sage Publications, Inc. pp. 48-63
- 48). Mandel, E. (1980). *Late Capitalism*. (2ª Ed.). Londres, Inglaterra: Verso Classic Series Books.
- 49). Mandel, E. (1976). *Introducción al Marxismo*. (1ª Ed.). Barcelona, España: Cuadernos Anagrama.
- 50). Mankiw, N. G; Romer, D; Weil, D. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*. 107. 2. Cambridge, EE.UU: The MIT Press. Pp. 407-437
- 51). Marshall, J. (1989). *The Structure of Urban Systems*. Toronto, Canada: University of Toronto Press.
- 52). Martin, R. y Sunley, P. (1996). Slow Convergence? Post-Neoclassical Endogenous Growth Theory and Regional Development. Working Paper No. 44. Cambridge, Inglaterra: University of Cambridge ESRC Centre for Business Research.
- 53). Marx, C. (2000). *El Capital, Crítica de la economía política*. II. (3ª Ed.) Distrito Federal, México: Fondo de Cultura Económica. pp. 350-389
- 54). Matin, K. (2007). Uneven and Combined Development in World History: The International Relations of State-formation in Premodern Iran. *European Journal of International Relations*. 2007, 13. Londres, Reino Unido: Sage Publishers. pp. 419 DOI: 10.1177/1354066107080132
- 55). Montanari, Armando y Staniscia, Barbara. (2006). Chieti-Pescara Metropolitan Area: International Migrations, Residential Choices and Economic Deconcentration. *Migracijske i etničke teme*. (Ed. Especial). (Vol. 22). (No. 1-2). Pp. 137-160. Documento recuperado el 9 de mayo del Sitio Web: http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanci_advanced_search&godiste=2006&next=1681&lang=en
- 56). Munck, R. (2009). Globalization as the New Imperialism. *Review of Radical Political Economics*. 2009, 41. Inglaterra, Reino Unido: Sage Publications. pp. 380. DOI: 10.1177/0486613409334864
- 57). Orford, S. (2004). Identifying and comparing changes in the spatial concentrations of urban poverty and affluence: a case study of inner London. *Computers, Environment and Urban Systems*. 2004, 28. Reino Unido: Elsevier Science. pp.701 – 717

- 58). Pailhé, J. (1987). *Sociedad y Espacio Social: Tres Acercamientos a un Debate. Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*. Granada, España: Departamento de Geografía Humana de la Universidad de Granada. Pp. 5-30
- 59). Parkin, M. (2009). *Economía*. (8a Ed.). Distrito Federal, México: Pearson Educación de México.
- 60). Perroux, F. (1955). Note on the Concept of “Growth Poles”. En McKee et al. (1970). *Regional Economics, Theory and Practice*. Nueva York, EE.UU: Free Press.
- 61). Polèse, M. (1998). *Economía Urbana y Regional. Introducción a la relación entre territorio y desarrollo*. Cartago, Costa Rica: Libro Universitario Regional (EULAC/GTZ).
- 62). Quah, D. (1995). *Empirics for Economic Growth and Convergence*. 253. Londres, Inglaterra: Centre for Economic Performance/London School of Economics.
- 63). Quah, D. (1996). *Twin Peaks: Growth and Convergence in Models of Distribution Dynamics*. 280. Londres, Inglaterra: Centre for Economic Performance/London School of Economics.
- 64). Rey, S. y Montouri, B. (1999). US Regional Income Convergence: A Spatial Econometric Perspective. *Regional Studies*. 1999, 33, 2. Documento electrónico descargado el 7 de diciembre de 2009 del Sitio Web: <http://toae.org/serge/pub/wvu08/regionalstudies99.pdf>
- 65). Rey, S. y Ye, X. (2010). Comparative Spatial Dynamics of Regional Systems. en Páez, A. et ali (eds.). (2010). *Progress in Spatial Analysis, Advances in Spatial Science*. Berlín, Alemania: Springer-Verlag pp. 441-464 DOI 10.1007/978-3-642-03326-1_5
- 66). Rey, S. y Janikas, M. (2005). STARS: Space-Time Analysis of Regional Systems. *Geographical Analysis*. (38,1). Estados Unidos: The Ohio State University. Pp. 67-86 DOI: 10.1111/j.0016-7363.2005.00575.x STARS puede ser descargado a través de la dirección <http://regionalanalysislab.org/index.php/Main/STARS>
- 67). Richardson, H.W. (1973). *Regional Growth Theory*. Londres, Inglaterra: Macmillan Press LTD.
- 68). Rosenberg, J. (2006). Why is There No International Historical Sociology? *European Journal of International Relations*. 2006, 12, 3. Londres, Reino Unido: Sage Publications / European Consortium for Political Research. pp. 307-340 DOI: 10.1177/1354066106067345
- 69). Ruiz, C. (2000). Desigualdades Regionales en México, 1900-1993. *Estudios Demográficos y Urbanos*. (45). Distrito Federal, México: El Colegio de México, A.C. pp. 533-582

- 70). Sastré, M. y Rey, S. (2008). Polarización espacial y dinámicas de la desigualdad interregional en México. *Problemas del Desarrollo Revista Latinoamericana de Economía*. 39, 155.
- 71). Serra et al. (2006). Regional Convergence in Latin America. IMF Working Paper. 06, 125. Documento electrónico descargado el 31 de enero de 2010 del sitio Web: <http://www-bcc.imf.org/external/pubs/ft/wp/2006/wp06125.pdf>
- 72). Sharma, A. (2007). Larger Forests into fewer hands: how inequitable is Community forestry in Nepal? *Banko Janakari* (Vol. 7,1). Nepal: Department of Forest Research and Survey Ministry of Forest and Soil Conservation/ Gobierno de Nepal.
- 73). Siegel, J; Swanson, D. (ed). (2004). *The Methods and Materials of Demography*. (2ª Ed.). Londres, Reino Unido: Elsevier Academic Press.
- 74). Sridharan, S. et al. (2007). An exploratory spatial data analysis approach to understanding the relationship between deprivation and mortality in Scotland. *Social Science & Medicine*. 2007, 65. Londres, Reino Unido: Elsevier Limited. pp.1942-1952
- 75). Sobrino, J. (1999). Desarrollo Urbano en México a partir de 1980. *Colección Documentos de Investigación*. Zinacantepec, México: El Colegio Mexiquense.
- 76). Trotsky, L. (1985). *Historia de la Revolución Rusa* (I). Madrid, España: SARPE. pp. 31-40
- 77). Trotsky, L. (2005). *1905. Resultados y Perspectivas*. (1ª Ed.). Madrid. España: Fundación Federico Engels. pp. 33- 60
- 78). Trotsky, L. (2007). *La Revolución Permanente*. (1ª Ed.). Buenos Aires, Argentina: Libros de Anarres. pp. 117-121
- 79). Unikel, L. et al. (1978). *El desarrollo urbano de México, diagnóstico e implicaciones futuras*. (2ª Ed.). México, D.F.: El Colegio de México. Pp. 64-92
- 80). Vallin, J. (2006a). From the Globalization of the Transition to the Return of Uncertainty (1940-2000). En Caselli Graziella; Vallin, Jaques; Wunsch, Guillaume. (2006). *Demography: Analysis and Synthesis, a treatise in population*. (Vol. III). Londres, Reino Unido: Academic Press/Elsevier Incorporated. pp.67-95
- 81). Vallin, J. (2006b). Europe's Demographic Transition, 1740-1940. En Caselli Graziella; Vallin, Jaques; Wunsch, Guillaume. (2006). *Demography: Analysis and Synthesis, a treatise in population*. (Vol. III). Londres, Reino Unido: Academic Press/Elsevier Incorporated. pp.41 – 64
- 82). Wang, F. (2006). *Quantitative Methods and Applications in GIS*. Boca Raton, Estados Unidos: CRC Press Taylor & Francis Group.

83). Wong, D. W. y J. W. Fonseca. (2000). Changing Patterns of Population Density in the United States. *Professional Geographer*. 2000, 52, 3. Massachusetts, EE.UU.: Association of American Geographers/Blackwell Publishers. pp.504 – 517

84). Williamson, J.G. (1965). Regional inequality and the process of national development: a description of the patterns. En Ayuda et al. (2009). From locational fundamentals to increasing returns: the spatial concentration of population in Spain, 1787-2000. *Journal of Geographical Systems*. 2009. Berlin, Alemania: Springer Verlag.

85). Witherick, M; S. Ross; J. Small. (2001). *A Modern Dictionary of Geography*. (4^a Ed.). Londres, Gran Bretaña: Arnold Publishers. pp.157

86). Wong, D. y J. Lee. (2005). *Statistical Analysis of Geographic Information with ArcView Gis ® and ArcGis ®*. Hoboken, Nueva York: John Wiley and Sons Publishers. pp.329

87). Zhang. C.; L. Luo; W. Xu; V. Ledwith. (2008). Use of local Moran's I and GIS to identify pollution hotspots of Pb in urban soils of Galway, Ireland. *Science of the Total Environment*. 2008, 398. Reino Unido: Elsevier Science. pp.212 – 221

GeoDa y STARS son marcas registradas a nombre de Luc Anselin y Sergio Rey, respectivamente.

ArcGis es una marca registrada de ESRI.

APENDICE

Tabla A1. Comparativo Valores LISA Alto-Alto por Entidad Federativa, 1980 y 2005		
Entidad	LISA (HH) 1980	LISA (HH) 2005
Chiapas		Cacahoatán Chamula Frontera Hidalgo Tapachula Tenejapa Tuxtla Chico
Distrito Federal	Azcapotzalco Coyoacán Cuajimalpa de Morelos Gustavo A. Madero Iztacalco Iztapalapa Magdalena Contreras, La Milpa Alta Alvaro Obregón Tláhuac Tlalpan Xochimilco Benito Juárez Cuauhtémoc Miguel Hidalgo Venustiano Carranza	Azcapotzalco Coyoacán Cuajimalpa de Morelos Gustavo A. Madero Iztacalco Iztapalapa Magdalena Contreras, La Milpa Alta Alvaro Obregón Tláhuac Tlalpan Xochimilco Benito Juárez Cuauhtémoc Miguel Hidalgo Venustiano Carranza
Guanajuato	Abasolo Allende Apaseo el Alto Apaseo el Grande Celaya Cortazar Guanajuato Irapuato Jaral del Progreso Moroleón Pueblo Nuevo Romita Salamanca Salvatierra Santa Cruz de Juventino Rosas Silao Tarimoro Uriangato Valle de Santiago Villagrán Yuriria	Abasolo Allende Apaseo el Alto Apaseo el Grande Celaya Comonfort Cortazar Guanajuato Irapuato Jaral del Progreso Pueblo Nuevo Romita Salamanca Santa Cruz de Juventino Rosas Silao Tarimoro Valle de Santiago Villagrán Yuriria

Hidalgo	<p>Acaxochitlán Ajacuba Atitalaquia Atotonilco de Tula Cuauhtepic de Hinojosa Mixquiahuala de Juárez Mineral de la Reforma San Agustín Tlaxiaca San Salvador Tetepango Tezontepec de Aldama</p> <p>Tizayuca Tlahuelilpan Tlaxcoapan Tula de Allende</p>	<p>Acaxochitlán Ajacuba Atitalaquia Atotonilco de Tula Cuauhtepic de Hinojosa Chilcuautla Mineral del Monte</p> <p>Mixquiahuala de Juárez Mineral de la Reforma San Agustín Tlaxiaca San Salvador</p> <p>Tepeji del Río de Ocampo Tetepango Tezontepec de Aldama Tizayuca Tlahuelilpan Tlaxcoapan Tolcayuca Tula de Allende Zapotlán de Juárez Zempoala</p>
Jalisco	<p>Barca, La Guadalajara Salto, El Tlajomulco de Zúñiga Tlaquepaque Tonalá Zapopan Zapotlanejo</p>	<p>Guadalajara Juanacatlán Salto, El Tlajomulco de Zúñiga Tlaquepaque Tonalá Zapopan Zapotlanejo</p>

México	Acolman Almoloya de Juárez Almoloya del Río Amecameca Atenco Atizapán Atizapán de Zaragoza Atlautla Ayapango Calimaya Capulhuac Coacalco de Berriozábal Coatepec Harinas Coyotepec Cuautitlán Chapultepec Chiautla Chicoloapan Chiconcuac Chimalhuacán Ecatepec Huehuetoca Hueyoxtla Huixquilucan Isidro Fabela Ixtapaluca Ixtlahuaca Xalatlaco Jaltenco Jilotzingo Jiquipilco Jocotitlán Joquicingo Juchitepec Lerma Melchor Ocampo Metepec Mexicaltzingo Naucalpan de Juárez Nezahualcóyotl Nextlalpan Nicolás Romero Ocoyoacac Ocuilan Otzolotepec Ozumba Papalotla Paz, La Rayón San Antonio la Isla San Felipe del Progreso San Mateo Atenco Tecámac	Acolman Almoloya de Juárez Almoloya del Río Amanalco Amecameca Atenco Atizapán Atizapán de Zaragoza Atlautla Axapusco Ayapango Calimaya Capulhuac Coacalco de Berriozábal Coatepec Harinas Coyotepec Cuautitlán Chapultepec Chiautla Chicoloapan Chiconcuac Chimalhuacán Ecatepec Huehuetoca Hueyoxtla Huixquilucan Isidro Fabela Ixtapaluca Ixtlahuaca Xalatlaco Jaltenco Jilotzingo Jiquipilco Jocotitlán Joquicingo Juchitepec Lerma Melchor Ocampo Metepec Mexicaltzingo Morelos Naucalpan de Juárez Nezahualcóyotl Nextlalpan Nicolás Romero Ocoyoacac Ocuilan Otzolotepec Ozumba Papalotla Paz, La Rayón San Antonio la Isla
--------	---	--

	<p> Temamatla Temascalapa Temoaya Tenango del Valle Teoloyucán Teotihuacán Tepetlaoxtoc Tepetlixpa Tepotzotlán Tequixquiac Texcalyacac Texcoco Tezoyuca Tianguistenco Tlalmanalco Tlalnepantla de Baz Toluca Tultepec Tultitlán Villa del Carbón Villa Guerrero Xonacatlán Zinacantepec Zumpahuacán Zumpango Cuautitlán Izcalli </p>	<p> San Felipe del Progreso San Martín de las Pirámides San Mateo Atenco Tecámac Temamatla Temascalapa Temoaya Tenancingo Tenango del Aire Tenango del Valle Teoloyucán Teotihuacán Tepetlaoxtoc Tepetlixpa Tepotzotlán Tequixquiac Texcalyacac Texcoco Tezoyuca Tianguistenco Tlalmanalco Tlalnepantla de Baz Toluca Tultepec Tultitlán Villa de Allende Villa del Carbón Villa Guerrero Xonacatlán Zinacantepec Zumpahuacán Zumpango Cuautitlán Izcalli </p>
Michoacán de Ocampo	<p> Coeneo Copándaro Cuitzeo Chavinda Ecuandureo Ixtlán Santa Ana Maya Tangamandapio Tangancícuaro Villamar </p>	<p> Cuitzeo Santa Ana Maya </p>

Morelos	Atlalahucan Ayala Cuautla Cuernavaca Emiliano Zapata Huitzilac Jiutepec Jojutla Jonacatepec Miacatlán Puente de Ixtla Temixco Tepoztlán Tlaltizapán Xochitepec Yautepec Yecapixtla Zacatepec de Hidalgo Zacualpan de Amilpas Temoac	Atlalahucan Ayala Cuautla Cuernavaca Emiliano Zapata Huitzilac Jiutepec Jojutla Jonacatepec Miacatlán Puente de Ixtla Temixco Tepoztlán Tlalnepantla Tlaltizapán Xochitepec Yautepec Yecapixtla Zacualpan de Amilpas Temoac
Nuevo León	Apodaca San Pedro Garza García General Escobedo Guadalupe Juárez Monterrey San Nicolás de los Garza	Apodaca San Pedro Garza García General Escobedo Guadalupe Juárez Monterrey San Nicolás de los Garza Santa Catarina

Oaxaca	<p>Eloxochitlán de Flores Magón Guadalupe Etna Huautila de Jiménez Nazareno Etna Oaxaca de Juárez Ocotlán de Morelos Reyes Etna Rojas de Cuauhtémoc San Agustín de las Juntas San Agustín Yatareni San Antonio de la Cal San Bartolo Coyotepec San Francisco Lachigoló San Jacinto Amilpas San Martín Tilcajete San Pablo Etna San Pablo Huixtepec San Pedro Mártir Villa de Etna San Raymundo Jalpan San Sebastián Abasolo San Sebastián Tutla Santa Ana Zegache Santa Cruz Acatepec Santa Cruz Amilpas Santa Cruz Xoxocotlan Santa Gertrudis Santa Inés Yatzeche Santa Lucía del Camino Santa María Atzompa Santa María Coyotepec Santiago Apóstol Soledad Etna Tlaxitac de Cabrera Villa de Zaachila</p>	<p>Cuilapam de Guerrero Guadalupe Etna Huautila de Jiménez Oaxaca de Juárez Ocotlán de Morelos Reyes Etna San Agustín de las Juntas San Agustín Yatareni San Antonio de la Cal San Bartolo Coyotepec San Francisco Lachigoló San Jacinto Amilpas Animas Trujano San Lorenzo Cacaotepec San Martín Tilcajete San Pablo Etna San Pedro Ixtlahuaca San Pedro Mártir San Raymundo Jalpan San Sebastián Abasolo San Sebastián Tutla Santa Ana Zegache Santa Cruz Amilpas Santa Cruz Xoxocotlan Santa Gertrudis Santa Lucía del Camino Santa María Atzompa Santa María Coyotepec Santiago Apóstol Soledad Etna Tlaxitac de Cabrera Villa de Zaachila</p>
Puebla	<p>Acatzingo Ahuacatlán Ajalpan Amozoc Ayotoxco de Guerrero Calpan Caxhuacan Coronango Cuapiaxtla de Madero Cautlancingo Cuetzalan del Progreso Chiautzingo Chignautla Huauchinango Huehuetla Huejotzingo Hueyapan Hueytamalco Hueytlalpan</p>	<p>Acajete Acatzingo Ahuacatlán Ajalpan Amozoc Atempan Atzitzintla Calpan Caxhuacan Coronango Cuapiaxtla de Madero Cautinchán Cautlancingo Cuetzalan del Progreso Chiautzingo Chiconcuautila Chignautla Huauchinango Huehuetla</p>

	<p>Atlequizayan Ixtepec Jonotla Jopala Juan C. Bonilla Mixtla Nauzontla Nopalucan Ocoyucan Olintla Palmar de Bravo Puebla Reyes de Juárez, Los San Andrés Cholula San Felipe Teotlalcingo San Gregorio Atzompa San Jerónimo Tecuanipan San Martín Texmelucan San Miguel Xoxtla San Nicolás de los Ranchos San Pedro Cholula San Salvador el Verde San Salvador Huixcolotla Santa Isabel Cholula Santo Tomás Hueyotlipan Tecali de Herrera Tecamachalco Tepatlaxco de Hidalgo Tepeaca Tepexco Tianguismanalco Tlacuilotepec Tlahuapan Tlaltenango Tlatlauquitepec Tochtepec Tuzamapan de Galeana Xochitlán de Vicente Suárez Zacapoaxtla Zacatlán Zapotitlán de Méndez Zautla Zihuateutla Zongozotla Zoquiapan</p>	<p>Huejotzingo Hueyapan Hueytamalco Hueytalpan Atlequizayan Ixtepec Jopala Juan C. Bonilla Naupan Nauzontla Nopalucan Ocoyucan Olintla Palmar de Bravo Puebla Reyes de Juárez, Los San Andrés Cholula San Felipe Teotlalcingo San Gregorio Atzompa San Jerónimo Tecuanipan San Martín Texmelucan San Miguel Xoxtla San Nicolás de los Ranchos San Pedro Cholula San Salvador el Verde San Salvador Huixcolotla Santa Isabel Cholula Santo Tomás Hueyotlipan Tecali de Herrera Tecamachalco Tepatlaxco de Hidalgo Tepeaca Teteles de Avila Castillo Tianguismanalco Tlacuilotepec Tlahuapan Tlaltenango Tlanepantla Tlatlauquitepec Tochtepec Tuzamapan de Galeana Vicente Guerrero Xiutetelco Xochitlán de Vicente Suárez Yaonáhuac Zacapoaxtla Zapotitlán de Méndez Zihuateutla Zongozotla Zoquiapan</p>
Querétaro de Arteaga		Corregidora
San Luis Potosí	Huehuetlán Tampamolón Corona	
Tabasco		Cunduacán

Tamaulipas	Ciudad Madero	Ciudad Madero Tampico
Tlaxcala	<p>Amaxac de Guerrero Apetatitlán de Antonio Carvajal Apizaco Calpulalpan Cuaxomulco Chiautempan Huamantla Ixtacuixtla de Mariano Matamoros Mazatecochco de José María Morelos Contla de Juan Cuamatzi Tepetitla de Lardizábal Acuamanala de Miguel Hidalgo Nativitas</p> <p>Panotla San Pablo del Monte Santa Cruz Tlaxcala Tenancingo Teolochocho Tepeyanco Tetlatlahuca Tlaxcala Totolac Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos Xalostoc Papalotla de Xicohtécatl Xicohtzinco Yauhquemecan Zacatelco</p>	<p>Amaxac de Guerrero Apetatitlán de Antonio Carvajal Apizaco Calpulalpan Cuaxomulco Chiautempan</p> <p>Muñoz de Domingo Arenas Huamantla Ixtacuixtla de Mariano Matamoros Mazatecochco de José María Morelos Contla de Juan Cuamatzi Tepetitla de Lardizábal Acuamanala de Miguel Hidalgo Nativitas Panotla San Pablo del Monte Santa Cruz Tlaxcala Tenancingo Teolochocho Tepeyanco Tetla de la Solidaridad Tetlatlahuca Tlaxcala Tocatlán Totolac Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos Tzompantepec Xalostoc</p> <p>Papalotla de Xicohtécatl Xicohtzinco Yauhquemecan Zacatelco</p>
Veracruz-Llave	<p>Acajete Amatlán de los Reyes Antigua, La Atoyac Atzacan Atzalan Banderilla Boca del Río</p> <p>Camerino Z. Mendoza Coatepec Coatzintla Coetzala Córdoba Coscomatepec Cosoleacaque Coxquihui</p>	<p>Acajete Amatlán de los Reyes Antigua, La Atzacan Atzalan Tlaltetela Banderilla Calchahualco Camerino Z. Mendoza Coatepec Coatzintla Coetzala Córdoba Coscomatepec Cosoleacaque Coxquihui</p>

	Coyutla Cuichapa Chocamán Emiliano Zapata Espinal Fortín Huiloapan de Cuauhtémoc Ixhuatlán del Café Ixhuatlancillo Ixtaczoquitlán Xalapa Jilotepec Maltrata Manlio Fabio Altamirano Mariano Escobedo Mecatlán Medellín Miahuatlán Misantla Naolinco Naranjal Nogales Omealca Orizaba Oteapan Papantla Perla, La Perote Pueblo Viejo Rafael Delgado Rafael Lucio Río Blanco San Andrés Tenejapan Soledad Atzompa Tequila Tehuacán Tlacolulan Tlalnahuayocan Tlilapan Tomatlán Tonayán Veracruz Yanga Zongolica Zozocolco de Hidalgo	Coyutla Cuichapa Chinameca Chocamán Emiliano Zapata Fortín Huatusco Huiloapan de Cuauhtémoc Ixhuacán de los Reyes Ixhuatlán del Café Ixhuatlancillo Ixtaczoquitlán Xalapa Jilotepec Magdalena Maltrata Mariano Escobedo Mecatlán Medellín Naolinco Naranjal Nogales Omealca Orizaba Oteapan Pajapan Papantla Perla, La Perote Pueblo Viejo Rafael Delgado Rafael Lucio Río Blanco San Andrés Tenejapan Soledad Atzompa Teocelo Tequila Tehuacán Tlacolulan Tlalnahuayocan Tlilapan Tomatlán Veracruz Yanga Zaragoza Zongolica Zozocolco de Hidalgo
Yucatán		Tixpéhual

Modelo Base Método OLS

Tabla A2. Convergencia/Divergencia no condicional (OLS) de la población municipal en México, 1980-2005

Convergencia/Divergencia No Condicional							
Modelo (1.1)							
$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{P_{t+k}}{P_t} \right) \right] = \alpha + \beta \ln(P_t) + \varepsilon$		R^2 Ajustada	σ^2	AIC	Coeficiente	Error Estándar	P
Periodo	1980-1990	0.051954	0.000568698	-11083.2			
	LNP_80				0.004114327	0.0003580676	0.0000000
Periodo	1990-2000	0.113389	0.000290626	-12689			
	LNP_90				0.00424664	0.0002424531	0.0000000
Periodo	1990-1995	0.123696	0.000600565	-10952.8			
	LNP_90				0.006412433	0.0003485301	0.0000000
Periodo	2000-2005	0.102904	0.000684987	-10638.2			
	LNP_00				0.005886092	0.0003547726	0.0000000
Periodo	1980-2005	0.085523	0.000305877	-12566.6			
	LNP_80				0.003935613	0.0002626015	0.0000000
Modelo (1.2)							
$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{P_{t+k}}{P_t} \right) \right] = \alpha + \beta \ln(P_t) + \rho \ln(A) + \varepsilon$		R^2 Ajustada	σ^2	AIC	Coeficiente	Error Estándar	P
Periodo	1980-1990	0.065918	0.000560322	-11117.7			
	LNP_80				0.005379977	0.000412234	0.0000000
	LN_AREA				-0.002210927	0.0003648114	0.0000000
Periodo	1990-2000	0.188474	0.000266014	-12899.7			
	LNP_90				0.006148465	0.0002647416	0.0000000
	LN_AREA				-0.003686513	0.0002473492	0.0000000
Periodo	1990-1995	0.150775	0.000582006	-11026.9			
	LNP_90				0.00807093	0.0003915922	0.0000000
	LN_AREA				-0.003214845	0.0003658663	0.0000000
Periodo	2000-2005	0.140046	0.000656627	-10738.3			
	LNP_00				0.007673187	0.0003889668	0.0000000
	LN_AREA				-0.003892576	0.0003812873	0.0000000
Periodo	1980-2005	0.129321	0.000291227	-12683			
	LNP_80				0.005593292	0.0002971946	0.0000000
	LN_AREA				-0.00289575	0.0002630059	0.0000000

Tabla A3. Diagnóstico de Dependencia Espacial para prueba de Convergencia/Divergencia no condicional (OLS) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo (1.1)			Diagnóstico de Dependencia Espacial				
$\frac{1}{n} \ln \left[\frac{P_{t+k}}{P_t} \right] = \alpha + \beta \ln(P_t) + \varepsilon$							
Periodo	Numero de Condición de Multicolineraridad	Prueba de Breusch-Pagan para Diagnóstico de Heterocedasticidad	Prueba de Jarque-Bera sobre Normalidad de los Errores	LM Robusto (error) valor-p	LM Robusto (rezago) valor-p	MI (Z)	I Moran del error (P)
1980-1990	13.454730	130.3638 (0.0000000)	3413.085 (0.0000000)	15.8451144 (0.0000687)	3.1420726 (0.0762968)	0.322669	26.0412253 (0.0000000)
1990-2000	12.943298	5.774211 (0.0162630)	2131.806 (0.0000000)	57.8407278 (0.0000000)	9.0448491 (0.0026344)	0.417657	33.6918127 (0.0000000)
1990-1995	12.943298	64.2054 (0.0000000)	4085.32 (0.0000000)	10.3226914 (0.0013140)	25.0556089 (0.0000006)	0.307487	24.8182488 (0.0000000)
2000-2005	12.468247	42.55064 (0.0000000)	104455.8 (0.0000000)	6.3978295 (0.0114260)	8.5144452 (0.0035234)	0.234619	18.9494701 (0.0000000)
1980-2005	13.454730	26.02095 (0.0000003)	812.1711 (0.0000000)	52.7172625 (0.0000000)	7.5785167 (0.0059068)	0.451357	36.4062803 (0.0000000)
Modelo (1.2)			Diagnóstico de Dependencia Espacial				
$\frac{1}{n} \ln \left[\frac{P_{t+k}}{P_t} \right] = \alpha + \beta \ln(P_t) + \rho \ln(A) + \varepsilon$							
Periodo	Numero de Condición de Multicolineraridad	Prueba de Breusch-Pagan para Diagnóstico de Heterocedasticidad	Prueba de Jarque-Bera sobre Normalidad de los Errores	LM Robusto (error) valor-p	LM Robusto (rezago) valor-p	MI (Z)	I Moran del error (P)
1980-1990	17.237949	151.3735 (0.0000000)	3502.865 (0.0000000)	3.9443279 (0.0470296)	14.3146319 (0.0001547)	0.302271	24.4413394 (0.0000000)
1990-2000	16.362731	21.07342 (0.0000265)	2614.153 (0.0000000)	21.4082673 (0.0000037)	35.3204125 (0.0000000)	0.348969	28.2053948 (0.0000000)
1990-1995	16.362731	69.32025 (0.0000000)	4582.179 (0.0000000)	2.2350159 (0.1349152)	41.0291649 (0.0000000)	0.277055	22.4090198 (0.0000000)
2000-2005	15.546245	37.29803 (0.0000000)	121396 (0.0000000)	9.1843350 (0.0024410)	5.0679670 (0.0243720)	0.210722	17.0629123 (0.0000000)
1980-2005	17.237949	34.29591 (0.0000000)	941.9477 (0.0000000)	19.9725200 (0.0000079)	35.1623780 (0.0000000)	0.406087	32.8090864 (0.0000000)

Tabla A4. Convergencia/Divergencia no condicional (OLS) de la población municipal en México, 1980-2005

Convergencia/Divergencia No Condicional							
Modelo (2.1)							
$\frac{1}{n} \ln \left[\frac{D_{t+k}}{D_t} \right] = \alpha + \beta \ln(D_t) + \varepsilon$		R ² Ajustada	σ^2	AIC	Coefficiente	Error Estándar	P
Periodo	1980-1990	0.040255	0.000575716	-11053.9			
	LND_80				0.003407877	0.0003386175	0.0000000
Periodo	1990-2000	0.158612	0.000275802	-12814.2			
	LND_90				0.0047566	0.0002237978	0.0000000
Periodo	1990-1995	0.094929	0.00062028	-10875.5			
	LND_90				0.005325542	0.0003356221	0.0000000
Periodo	2000-2005	0.108890	0.000680416	-10654.2			
	LND_00				0.005714362	0.0003337388	0.0000000
Periodo	1980-2005	0.095830	0.000302429	-12593.8			
	LND_80				0.003914611	0.000245424	0.0000000
Modelo (2.2)							
$\frac{1}{n} \ln \left[\frac{D_{t+k}}{D_t} \right] = \alpha + \beta \ln(D_t) + \rho \ln(A) + \varepsilon$		R ² Ajustada	σ^2	AIC	Coefficiente	Error Estándar	P
Periodo	1980-1990	0.065918	0.000560322	-11117.7			
	LND_80				0.005379977	0.000412234	0.0000000
	LN_AREA				0.003169051	0.000388139	0.0000000
Periodo	1990-2000	0.188474	0.000266014	-12899.7			
	LND_90				0.006148465	0.0002647416	0.0000000
	LN_AREA				0.002461951	0.0002610442	0.0000000
Periodo	1990-1995	0.150775	0.000582006	-11026.9			
	LND_90				0.00807093	0.0003915922	0.0000000
	LN_AREA				0.004856085	0.0003861233	0.0000000
Periodo	2000-2005	0.140046	0.000656627	-10738.3			
	LND_00				0.007673187	0.0003889668	0.0000000
	LN_AREA				0.003780611	0.0004039632	0.0000000
Periodo	1980-2005	0.129321	0.000291227	-12683			
	LND_80				0.005593292	0.0002971946	0.0000000
	LN_AREA				0.002697542	0.0002798236	0.0000000

Tabla A5. Diagnóstico de Dependencia Espacial para prueba de Convergencia/Divergencia no condicional (OLS) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo (2.1)			Diagnóstico de Dependencia Espacial				
$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{D_{t+k}}{D_t} \right) \right] = \alpha + \beta \ln(D_t) + \varepsilon$							
Periodo	Numero de Condición de Multicolinearidad	Prueba de Breusch-Pagan para Diagnóstico de Heterocedasticidad	Prueba de Jarque-Bera sobre Normalidad de los Errores	LM Robusto (error) valor-p	LM Robusto (rezago) valor-p	MI (Z)	I Moran del error (P)
1980-1990	5.186913	9.902152 (0.0016509)	2545.12 (0.000000)	0.2055419 (0.6502843)	12.8770967 (0.0003326)	0.307093	24.7929167 (0.000000)
1990-2000	5.145355	73.14309 (0.000000)	2235.606 (0.000000)	14.3857250 (0.0001489)	26.9688740 (0.0000002)	0.357019	28.8143197 (0.000000)
1990-1995	5.145355	11.51177 (0.0006916)	4000.517 (0.000000)	1.5591490 (0.2117899)	21.5995357 (0.0000034)	0.308606	24.9148875 (0.000000)
2000-2005	5.018023	8.445351 (0.0036598)	102397.1 (0.000000)	18.1039242 (0.0000209)	0.0425290 (0.8366147)	0.230352	18.6122933 (0.000000)
1980-2005	5.186913	26.39253 (0.0000003)	734.7911 (0.000000)	6.2598914 (0.0123502)	30.4961428 (0.000000)	0.412129	33.2529642 (0.000000)
Modelo (2.2)			Diagnóstico de Dependencia Espacial				
$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{D_{t+k}}{D_t} \right) \right] = \alpha + \beta \ln(D_t) + \rho \ln(A) + \varepsilon$							
Periodo	Numero de Condición de Multicolinearidad	Prueba de Breusch-Pagan para Diagnóstico de Heterocedasticidad	Prueba de Jarque-Bera sobre Normalidad de los Errores	LM Robusto (error) valor-p	LM Robusto (rezago) valor-p	MI (Z)	I Moran del error (P)
1980-1990	14.187792	112.5114 (0.000000)	3502.865 (0.000000)	3.9443276 (0.0470297)	14.3146325 (0.0001547)	0.302271	24.4413392 (0.000000)
1990-2000	13.699102	126.7014 (0.000000)	2614.153 (0.000000)	21.4082804 (0.0000037)	35.3204001 (0.000000)	0.348969	28.2053951 (0.000000)
1990-1995	13.699102	59.60478 (0.000000)	4582.179 (0.000000)	2.2350181 (0.1349151)	41.0291567 (0.000000)	0.277055	22.4090200 (0.000000)
2000-2005	13.294704	36.33178 (0.000000)	121396 (0.000000)	9.1843331 (0.0024410)	5.0679681 (0.0243719)	0.210722	17.0629119 (0.000000)
1980-2005	14.187792	69.89411 (0.000000)	941.9477 (0.000000)	19.9725231 (0.0000079)	35.1623755 (0.000000)	0.406087	32.8090862 (0.000000)

Tabla A6. Convergencia/Divergencia no condicional (OLS) de la población municipal en México, 1980-2005

Convergencia/Divergencia No Condicional							
Modelo (3.1)							
$\ln P_{t+k} = \alpha + \beta \ln(P_t) + \varepsilon$		R ² Ajustada	σ^2	AIC	Coefficiente	Error Estándar	P
Periodo	1980-1990	0.972497	0.0568698	-67.6391			
	LNP_80				1.041143	0.003580677	0.0000000
Periodo	1990-2000	0.987232	0.0290626	-1673.42			
	LNP_90				1.042466	0.002424531	0.0000000
Periodo	1990-1995	0.993229	0.0150141	-3253.24			
	LNP_90				1.032062	0.00174265	0.0000000
Periodo	2000-2005	0.992951	0.0171247	-2938.63			
	LNP_00				1.029431	0.001773863	0.0000000
Periodo	1980-2005	0.921303	0.191173	2832.45			
	LNP_80				1.09839	0.006565037	0.0000000
Modelo (3.2)							
$\ln D_{t+k} = \alpha + \beta \ln(D_t) + \varepsilon$		R ² Ajustada	σ^2	AIC	Coefficiente	Error Estándar	P
Periodo	1980-1990	0.975002	0.0575716	-38.3023			
	LND_80				1.034079	0.003386176	0.0000000
Periodo	1990-2000	0.989205	0.0275802	-1798.65			
	LND_90				1.047566	0.002237978	0.0000000
Periodo	1990-1995	0.993652	0.015507	-3175.98			
	LND_90				1.026628	0.00167811	0.0000000
Periodo	2000-2005	0.993746	0.0170104	-2954.64			
	LND_00				1.028572	0.001668694	0.0000000
Periodo	1980-2005	0.930509	0.189018	2805.34			
	LND_80				1.097865	0.006135599	0.0000000

Tabla A7. Diagnóstico de Dependencia Espacial para prueba de Convergencia/Divergencia no condicional (OLS) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo (3.1)							
Diagnóstico de Dependencia Espacial							
$\ln P_{t+k} = \alpha + \beta \ln(P_t) + \varepsilon$							
Periodo	Numero de Condición de Multicolinearidad	Prueba de Breusch-Pagan para Diagnóstico de Heterocedasticidad	Prueba de Jarque-Bera sobre Normalidad de los Errores	LM Robusto (error) valor-p	LM Robusto (rezago) valor-p	MI (Z)	I Moran del error (P)
1980-1990	13.454730	130.3637 (0.0000000)	3413.087 (0.0000000)	658.9247289 (0.0000000)	0.0677177 (0.7946892)	0.322669	26.0412209 (0.0000000)
1990-2000	12.943298	5.774018 (0.0162648)	2131.802 (0.0000000)	1111.7764624 (0.0000000)	0.8548627 (0.3551803)	0.417658	33.6918284 (0.0000000)
1990-1995	12.943298	64.20485 (0.0000000)	4085.326 (0.0000000)	598.8670415 (0.0000000)	7.9417753 (0.0048306)	0.307486	24.8182332 (0.0000000)
2000-2005	12.468247	42.55083 (0.0000000)	104455.4 (0.0000000)	352.1738988 (0.0000000)	0.4672539 (0.4942532)	0.234619	18.9494713 (0.0000000)
1980-2005	13.454730	26.0213 (0.0000003)	812.171 (0.0000000)	1238.2112008 (0.0000000)	0.1644588 (0.6850841)	0.451357	36.4062979 (0.0000000)

Modelo (3.2)							
Diagnóstico de Dependencia Espacial							
$\ln D_{t+k} = \alpha + \beta \ln(D_t) + \varepsilon$							
Periodo	Numero de Condición de Multicolinearidad	Prueba de Breusch-Pagan para Diagnóstico de Heterocedasticidad	Prueba de Jarque-Bera sobre Normalidad de los Errores	LM Robusto (error) valor-p	LM Robusto (rezago) valor-p	MI (Z)	I Moran del error (P)
1980-1990	5.186913	9.901937 (0.0016510)	2545.126 (0.0000000)	548.4872130 (0.0000000)	14.6339818 (0.0001305)	0.307093	24.7929031 (0.0000000)
1990-2000	5.145355	73.14355 (0.0000000)	2235.604 (0.0000000)	823.7179483 (0.0000000)	17.0712053 (0.0000360)	0.357020	28.8143525 (0.0000000)
1990-1995	5.145355	11.5118 (0.0006916)	4000.513 (0.0000000)	589.8137551 (0.0000000)	14.7038235 (0.0001258)	0.308606	24.9148892 (0.0000000)
2000-2005	5.018023	8.445438 (0.0036596)	102396.7 (0.0000000)	344.0955580 (0.0000000)	1.6023590 (0.2055692)	0.230352	18.6122847 (0.0000000)
1980-2005	5.186913	26.39243 (0.0000003)	734.79 (0.0000000)	883.4202744 (0.0000000)	21.6523642 (0.0000033)	0.412129	33.2529766 (0.0000000)

Tabla A8. Convergencia/Divergencia no condicional (OLS) de la población municipal en México, 1980-2005

Convergencia/Divergencia No Condicional							
Modelo (4.1)							
$\frac{\ln P_{t+k} - \ln P_t}{\ln P_t} = \alpha + \beta \ln(P_t) + \varepsilon$		R ² Ajustada	σ^2	AIC	Coficiente	Error Estándar	P
Periodo	1980-1990	0.020796	0.000856574	-10103.5			
	LNP_80				0.003162157	0.0004394471	0.0000000
Periodo	1990-2000	0.073469	0.000384759	-12017.8			
	LNP_90				0.003851327	0.0002789684	0.0000000
Periodo	1990-1995	0.085194	0.000211383	-13450.5			
	LNP_90				0.003092426	0.0002067739	0.0000000
Periodo	2000-2005	0.108210	0.000231012	-13238.1			
	LNP_00				0.003515329	0.0002060278	0.0000000
Periodo	1980-2005	0.050755	0.00267341	-7380.96			
	LNP_80				0.008812255	0.0007763492	0.0000000
Modelo (4.2)							
$\frac{\ln P_{t+k} - \ln P_t}{\ln A} = \alpha + \beta \ln(D_t) + \varepsilon$		R ² Ajustada	σ^2	AIC	Coficiente	Error Estándar	P
Periodo	1980-1990	0.046457	0.00481489	-5973.61			
	LND_80				0.01061455	0.0009792608	0.0000000
Periodo	1990-2000	0.117855	0.00249384	-7547.28			
	LND_90				0.01204656	0.0006729631	0.0000000
Periodo	1990-1995	0.069232	0.00147714	-8800.01			
	LND_90				0.006926391	0.0005179258	0.0000000
Periodo	2000-2005	0.079887	0.000984146	-9771.38			
	LND_00				0.005796942	0.0004013741	0.0000000
Periodo	1980-2005	0.089526	0.0141801	-3389.95			
	LND_80				0.02582248	0.001680523	0.0000000

Tabla A9. Diagnóstico de Dependencia Espacial para prueba de Convergencia/Divergencia no condicional (OLS) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo (4.1)							
Diagnóstico de Dependencia Espacial							
$\frac{\ln P_{t+k} - \ln P_t}{\ln P_t} = \alpha + \beta \ln(P_t) + \varepsilon$							
Periodo	Numero de Condición de Multicolinearidad	Prueba de Breusch-Pagan para Diagnóstico de Heterocedasticidad	Prueba de Jarque-Bera sobre Normalidad de los Errores	LM Robusto (error) valor-p	LM Robusto (rezago) valor-p	MI (Z)	I Moran del error (P)
1980-1990	13.454730	589.8471 (0.0000000)	12036.39 (0.0000000)	0.5599593 (0.4542767)	7.7131089 (0.0054821)	0.295870	23.8827099 (0.0000000)
1990-2000	12.943298	188.7786 (0.0000000)	3741.206 (0.0000000)	12.2408741 (0.0004675)	20.9749987 (0.0000047)	0.392007	31.6258663 (0.0000000)
1990-1995	12.943298	371.5987 (0.0000000)	8849.348 (0.0000000)	0.0023271 (0.9615253)	39.5617231 (0.0000000)	0.281148	22.6968247 (0.0000000)
2000-2005	12.468247	282.1145 (0.0000000)	84218.76 (0.0000000)	1.7048170 (0.1916592)	18.3393727 (0.0000185)	0.232351	18.7668108 (0.0000000)
1980-2005	13.454730	279.3718 (0.0000000)	1359.073 (0.0000000)	9.9540631 (0.0016049)	18.9895217 (0.0000131)	0.434540	35.0517486 (0.0000000)

Modelo (4.2)							
Diagnóstico de Dependencia Espacial							
$\frac{\ln P_{t+k} - \ln P_t}{\ln A} = \alpha + \beta \ln(D_t) + \varepsilon$							
Periodo	Numero de Condición de Multicolinearidad	Prueba de Breusch-Pagan para Diagnóstico de Heterocedasticidad	Prueba de Jarque-Bera sobre Normalidad de los Errores	LM Robusto (error) valor-p	LM Robusto (rezago) valor-p	MI (Z)	I Moran del error (P)
1980-1990	5.186913	909.116 (0.0000000)	9525967 (0.0000000)	2.7525325 (0.0971005)	27.6142858 (0.0000001)	0.265278	21.4249432 (0.0000000)
1990-2000	5.145355	2099.621 (0.0000000)	3778073 (0.0000000)	3.1198871 (0.0773422)	58.4964698 (0.0000000)	0.270878	21.8761246 (0.0000000)
1990-1995	5.145355	1750.51 (0.0000000)	9156963 (0.0000000)	11.7700010 (0.0006019)	48.7739105 (0.0000000)	0.217508	17.5774579 (0.0000000)
2000-2005	5.018023	225.3269 (0.0000000)	99890.1 (0.0000000)	0.0441004 (0.8336670)	10.4856548 (0.0012030)	0.205430	16.6049991 (0.0000000)
1980-2005	5.186913	1078.704 (0.0000000)	2328869 (0.0000000)	1.1839066 (0.2765621)	63.4974687 (0.0000000)	0.366388	29.5688254 (0.0000000)

Tabla A10. Convergencia/Divergencia no condicional (OLS) de la población municipal en México, 1980-2005

Convergencia/Divergencia No Condicional							
Modelo (5.1)							
$\ln P_{t+k} - \ln P_t = \alpha + \beta \ln(P_t) + \varepsilon$		R ² Ajustada	σ^2	AIC	Coficiente	Error Estándar	P
Periodo	1980-1990	0.051954	0.0568698	-67.639			
	LNP_80				0.04114328	0.003580677	0.0000000
Periodo	1990-2000	0.113389	0.0290626	-1673.42			
	LNP_90				0.04246638	0.002424531	0.0000000
Periodo	1990-1995	0.123696	0.0150141	-3253.24			
	LNP_90				0.03206215	0.00174265	0.0000000
Periodo	2000-2005	0.102904	0.0171247	-2938.63			
	LNP_00				0.02943051	0.001773863	0.0000000
Periodo	1980-2005	0.085524	0.191173	2832.45			
	LNP_80				0.09839038	0.006565036	0.0000000
Modelo (5.2)							
$\ln D_{t+k} - \ln D_t = \alpha + \beta \ln(D_t) + \varepsilon$		R ² Ajustada	σ^2	AIC	Coficiente	Error Estándar	P
Periodo	1980-1990	0.040255	0.0575716	-38.3025			
	LND_80				0.03407881	0.003386176	0.0000000
Periodo	1990-2000	0.158612	0.0275802	-1798.65			
	LND_90				0.04756599	0.002237978	0.0000000
Periodo	1990-1995	0.094929	0.015507	-3175.98			
	LND_90				0.02662767	0.00167811	0.0000000
Periodo	2000-2005	0.108890	0.0170104	-2954.64			
	LND_00				0.02857181	0.001668694	0.0000000
Periodo	1980-2005	0.095830	0.189018	2805.34			
	LND_80				0.09786531	0.006135599	0.0000000

Tabla A11. Diagnóstico de Dependencia Espacial para prueba de Convergencia/Divergencia no condicional (OLS) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo (5.1)

Diagnóstico de Dependencia Espacial

$$\ln P_{t+k} - \ln P_t = \alpha + \beta \ln(P_t) + \varepsilon$$

Periodo	Numero de Condición de Multicolínearidad	Prueba de Breusch-Pagan para Diagnóstico de Heterocedasticidad	Prueba de Jarque-Bera sobre Normalidad de los Errores	LM Robusto (error) valor-p	LM Robusto (rezago) valor-p	MI (Z)	I Moran del error (P)
1980-1990	13.454730	130.3637 (0.000000)	3413.092 (0.000000)	15.8450395 (0.000687)	3.1420952 (0.0762958)	0.322669	26.0412184 (0.000000)
1990-2000	12.943298	5.774015 (0.0162648)	2131.802 (0.000000)	57.8407396 (0.000000)	9.0448573 (0.0026343)	0.417658	33.6918333 (0.000000)
1990-1995	12.943298	64.20497 (0.000000)	4085.335 (0.000000)	10.3226733 (0.0013141)	25.0556093 (0.0000006)	0.307486	24.8182431 (0.000000)
2000-2005	12.468247	42.55087 (0.000000)	104455.5 (0.000000)	6.3978159 (0.0114261)	8.5144915 (0.0035233)	0.234618	18.9494576 (0.000000)
1980-2005	13.454730	26.02129 (0.0000003)	812.171 (0.000000)	52.7173816 (0.000000)	7.5785337 (0.0059067)	0.451357	36.4062961 (0.000000)

Modelo (5.2)

Diagnóstico de Dependencia Espacial

$$\ln D_{t+k} - \ln D_t = \alpha + \beta \ln(D_t) + \varepsilon$$

Periodo	Numero de Condición de Multicolínearidad	Prueba de Breusch-Pagan para Diagnóstico de Heterocedasticidad	Prueba de Jarque-Bera sobre Normalidad de los Errores	LM Robusto (error) valor-p	LM Robusto (rezago) valor-p	MI (Z)	I Moran del error (P)
1980-1990	5.186913	9.901989 (0.0016510)	2545.13 (0.000000)	0.2055408 (0.6502852)	12.8771137 (0.0003326)	0.307093	24.7929042 (0.000000)
1990-2000	5.145355	73.14357 (0.000000)	2235.607 (0.000000)	14.3858110 (0.0001489)	26.9688270 (0.0000002)	0.357020	28.8143508 (0.000000)
1990-1995	5.145355	11.51186 (0.0006915)	4000.519 (0.000000)	1.5591519 (0.2117894)	21.5994767 (0.0000034)	0.308606	24.9148877 (0.000000)
2000-2005	5.018023	8.445447 (0.0036596)	102396.7 (0.000000)	18.1037375 (0.0000209)	0.0425379 (0.8365979)	0.230352	18.6122882 (0.000000)
1980-2005	5.186913	26.39247 (0.0000003)	734.7899 (0.000000)	6.2599063 (0.0123501)	30.4961909 (0.000000)	0.412129	33.2529791 (0.000000)

Fin del Modelo Base Método OLS

Modelo Especificación Espacial Método MLE

Tabla A12. Convergencia/Divergencia no condicional (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia No Condicional				
Modelo (1.1.RE)		AIC	R^2 SEUDO	β (P)	ρ (P)	Prueba Breusch-Pagan Heterocedasticidad (P)
Periodo	1980-1990	-11569.3	0.273351			152.2368 (0.0000000)
	W_1180_90				0.5464505 (0.0000000)	
	LNP_80			0.002873972 (0.0000000)		
Periodo	1990-2000	-13495.6	0.422695			0.983694 (0.3212885)
	W_1190_00				0.6440563 (0.0000000)	
	LNP_90			0.002509946 (0.0000000)		
Periodo	1990-1995	-11443.2	0.329951			67.24363 (0.0000000)
	W_1190_95				0.5488912 (0.0000000)	
	LNP_90			0.003989226 (0.0000000)		
Periodo	2000-2005	-10915.7	0.231688			34.37043 (0.0000000)
	W_1100_05				0.439221 (0.0000000)	
	LNP_00			0.004221936 (0.0000000)		
Periodo	1980-2005	-13492.3	0.439082			7.02298 (0.0080470)
	W_1180_05				0.6720978 (0.0000000)	
	LNP_80			0.002321671 (0.0000000)		

Tabla A13. Convergencia/Divergencia no condicional (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia No Condicional					
Modelo (1.2.RE)		AIC	R^2 SEUDO	β (P)	ρ (P)	γ (P)	Prueba Breusch-Pagan Heterocedasticidad (P)
$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{P_{t+k}}{P_t} \right) \right] = \alpha + \beta \ln(P_t) + \rho W \left[\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{P_{t+k}}{P_t} \right) \right] \right] + \gamma \ln(A) + \varepsilon$							
Periodo	1980-1990	-11572.3	0.273211		0.5374935 (0.0000000)	-0.0007324489 (0.0233541)	186.0671 (0.0000000)
	LN_AREA						
	W_1180_90			0.003313595 (0.0000000)			
	LNP_80						
Periodo	1990-2000	-13539.2	0.425872		0.6019896 (0.0000000)	-0.001486181 (0.0000000)	2.684131 (0.2613055)
	LN_AREA						
	W_1190_00			0.00339008 (0.0000000)			
	LNP_90						
Periodo	1990-1995	-11460.1	0.331744		0.5281327 (0.0000000)	-0.001449062 (0.0000108)	62.26331 (0.0000000)
	LN_AREA						
	W_1190_95			0.004828422 (0.0000000)			
	LNP_90						
Periodo	2000-2005	-10963.3	0.242603		0.4033223 (0.0000000)	-0.002586074 (0.0000000)	31.45202 (0.0000001)
	LN_AREA						
	W_1100_05			0.005545227 (0.0000000)			
	LNP_00						
Periodo	1980-2005	-13506.1	0.439046		0.6536426 (0.0000000)	-0.0008676732 (0.0000504)	12.35088 (0.0020799)
	LN_AREA						
	W_1180_05			0.00286269 (0.0000000)			
	LNP_80						

Tabla A14. Convergencia/Divergencia no condicional (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia No Condicional				
Modelo (2.1.RE)		AIC	R ² SEUDO	β (P)	ρ (P)	Prueba Breusch-Pagan Heterocedasticidad (P)
Periodo	1980-1990	-11518.3	0.257539			3.168952 (0.0750506)
	W_2180_90			0.00168127 (0.0000000)	0.5457357 (0.0000000)	
	LND_80					
Periodo	1990-2000	-13467.4	0.409716			42.3985 (0.0000000)
	W_2190_00			0.002272688 (0.0000000)	0.6120986 (0.0000000)	
	LND_90					
Periodo	1990-1995	-11368.8	0.311013			4.899766 (0.0268603)
	W_2190_95			0.0027683 (0.0000000)	0.5609486 (0.0000000)	
	LND_90					
Periodo	2000-2005	-10905.9	0.226589			6.042039 (0.0139691)
	W_2100_05			0.003917593 (0.0000000)	0.4256938 (0.0000000)	
	LND_00					
Periodo	1980-2005	-13430.7	0.422611			9.155858 (0.0024792)
	W_2180_05			0.001586996 (0.0000000)	0.6633884 (0.0000000)	
	LND_80					

Tabla A15. Convergencia/Divergencia no condicional (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia No Condicional					
Modelo (2.2.RE)		AIC	R ² SEUDO	β (P)	ρ (P)	γ (P)	Prueba Breusch-Pagan Heterocedasticidad (P)
$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{D_{t+k}}{D_t} \right) \right] = \alpha + \beta \ln(D_t) + \rho W \left[\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{D_{t+k}}{D_t} \right) \right] \right] + \gamma \ln(A) + \varepsilon$							
Periodo	1980-1990	-11572.3	0.273211			0.002581146 (0.0000000)	137.2004 (0.0000000)
	LN_AREA				0.5374935 (0.0000000)		
	W_2180_90			0.003313595 (0.0000000)			
	LND_80						
Periodo	1990-2000	-13539.2	0.425872			0.001903899 (0.0000000)	70.5039 (0.0000000)
	LN_AREA				0.6019897 (0.0000000)		
	W_2190_00			0.00339008 (0.0000000)			
	LND_90						
Periodo	1990-1995	-11460.1	0.331744			0.003379359 (0.0000000)	26.28713 (0.0000020)
	LN_AREA				0.5281327 (0.0000000)		
	W_2190_95			0.004828422 (0.0000000)			
	LND_90						
Periodo	2000-2005	-10963.3	0.242603			0.002959154 (0.0000000)	33.41559 (0.0000001)
	LN_AREA				0.4033221 (0.0000000)		
	W_2100_05			0.005545228 (0.0000000)			
	LND_00						
Periodo	1980-2005	-13506.1	0.439046			0.001995017 (0.0000000)	24.18777 (0.0000056)
	LN_AREA				0.6536426 (0.0000000)		
	W_2180_05			0.00286269 (0.0000000)			
	LND_80						

Tabla A16. Convergencia/Divergencia no condicional (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia No Condicional				
Modelo (3.1.RE)						
$\ln P_{i+k} = \alpha + \beta \ln P_i + \rho W(\ln P_{i+k}) + \varepsilon$		AIC	R^2 SEUDO	β (P)	ρ (P)	Prueba Breusch-Pagan Heterocedasticidad (P)
Periodo	1980-1990	-79.5344	0.972669			107.2659 (0.0000000)
	W_LNP_90 LNP_80			1.032223 (0.0000000)	0.01671259 (0.0001973)	
Periodo	1990-2000	-1687.7	0.987324			1.438145 (0.2304398)
	W_LNP_00 LNP_90			1.035754 (0.0000000)	0.01254547 (0.0000560)	
Periodo	1990-1995	-3271.3	0.993289			46.44879 (0.0000000)
	W_LNP_95 LNP_90			1.026697 (0.0000000)	0.01011878 (0.0000074)	
Periodo	2000-2005	-2940.64	0.992965			38.34511 (0.0000000)
	W_LNP_05 LNP_00			1.026917 (0.0000000)	0.004719426 (0.0451270)	
Periodo	1980-2005	2758.19	0.923862			3.13196 (0.0767714)
	W_LNP_05 LNP_80			1.06046 (0.0000000)	0.06641687 (0.0000000)	

Tabla A17. Convergencia/Divergencia no condicional (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia No Condicional				
Modelo (3.2.RE)						
$\ln D_{i+k} = \alpha + \beta \ln D_i + \rho W(\ln D_{i+k}) + \varepsilon$		AIC	R^2 SEUDO	β (P)	ρ (P)	Prueba Breusch-Pagan Heterocedasticidad (P)
Periodo	1980-1990	-111.681	0.975802			19.6061 (0.0000095)
	W_LND_90 LND_80			0.9898627 (0.0000000)	0.05746407 (0.0000000)	
Periodo	1990-2000	-1859.36	0.989491			84.07719 (0.0000000)
	W_LND_00 LND_90			1.020265 (0.0000000)	0.03501998 (0.0000000)	
Periodo	1990-1995	-3214.46	0.993762			15.62847 (0.0000771)
	W_LND_95 LND_90			1.010077 (0.0000000)	0.02172568 (0.0000000)	
Periodo	2000-2005	-2953.05	0.993750			8.439994 (0.0036706)
	W_LND_05 LND_00			1.026872 (0.0000000)	0.002220717 (0.5202496)	
Periodo	1980-2005	2578.34	0.937158			40.50813 (0.0000000)
	W_LND_05 LND_80			0.9673905 (0.0000000)	0.1580489 (0.0000000)	

Tabla A18. Convergencia/Divergencia (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Error Espacial		Convergencia/Divergencia No Condicional						
Modelo (3.1.ERR)								
$\ln P_{t+k} = \alpha + \beta \ln P_t + u$								
$u = \lambda Wu + \varepsilon$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Pseudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	178.7307 (0.0000000)	0.978991	0.0434223	-557.833			
	LNP_80					1.035305	0.00414574	0.0000000
	λ					0.5561831	0.02311209	0.0000000
Periodo	1990-2000	8.023437 (0.0046176)	0.991843	0.0185587	-2503.08			
	LNP_90					1.033795	0.002672931	0.0000000
	λ					0.6728615	0.01944419	0.0000000
Periodo	1990-1995	88.60165 (0.0000000)	0.994821	0.0114796	-3732.23			
	LNP_90					1.024225	0.002030095	0.0000000
	λ					0.5684462	0.02275728	0.0000000
Periodo	2000-2005	40.16026 (0.0000000)	0.993958	0.0146711	-3212.03			
	LNP_00					1.026182	0.002088338	0.0000000
	λ					0.4488102	0.02595141	0.0000000
Periodo	1980-2005	20.77148 (0.0000052)	0.952445	0.115474	1888.55			
	LNP_80					1.076943	0.007068567	0.0000000
	λ					0.6933815	0.0187245	0.0000000

Tabla A19. Convergencia/Divergencia (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Error Espacial		Convergencia/Divergencia No Condicional						
Modelo (3.2.ERR)								
$\ln D_{t+k} = \alpha + \beta \ln D_t + u$								
$u = \lambda Wu + \varepsilon$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Pseudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	1.273824 (0.2590505)	0.980668	0.0445049	-499.759			
	LND_80					1.0171	0.004648662	0.0000000
	λ					0.554876	0.02314952	0.0000000
Periodo	1990-2000	31.31904 (0.0000000)	0.992443	0.0193003	-2441.37			
	LND_90					1.032103	0.003128352	0.0000000
	λ					0.6348002	0.02071604	0.0000000
Periodo	1990-1995	3.107157 (0.0779489)	0.995144	0.0118567	-3654.55			
	LND_90					1.018235	0.002328732	0.0000000
	λ					0.5689992	0.02274112	0.0000000
Periodo	2000-2005	5.783308 (0.0161791)	0.994608	0.0146609	-3217.52			
	LND_00					1.028541	0.002221224	0.0000000
	λ					0.4404636	0.02615329	0.0000000
Periodo	1980-2005	3.764687 (0.0523457)	0.955725	0.12038	1977.33			
	LND_80					1.045106	0.008407915	0.0000000
	λ					0.6818021	0.01913368	0.0000000

Tabla A20. Convergencia/Divergencia no condicional (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia No Condicional				
Modelo (4.1.RE)						Prueba Breusch-Pagan Heterocedasticidad (P)
		AIC	R^2 SEUDO	β (P)	ρ (P)	
Periodo	1980-1990	-10534.6	0.229424			651.9562 (0.0000000)
	W_4180_90			0.002088534 (0.0000001)	0.5331878 (0.0000000)	
	LNP_80					
Periodo	1990-2000	-12788.3	0.389198			209.3095 (0.0000000)
	W_4190_00			0.002102558 (0.0000000)	0.6520667 (0.0000000)	
	LNP_90					
Periodo	1990-1995	-13898.1	0.287592			427.3955 (0.0000000)
	W_4190_95			0.001841574 (0.0000000)	0.5472468 (0.0000000)	
	LNP_90					
Periodo	2000-2005	-13532.2	0.244042			274.6312 (0.0000000)
	W_4100_05			0.002443412 (0.0000000)	0.4567011 (0.0000000)	
	LNP_00					
Periodo	1980-2005	-8290.13	0.415859			250.7321 (0.0000000)
	W_4180_05			0.004674681 (0.0000000)	0.6817708 (0.0000000)	
	LNP_80					

Tabla A21. Convergencia/Divergencia no condicional (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia No Condicional				
Modelo (4.2.RE)						Prueba Breusch-Pagan Heterocedasticidad (P)
		AIC	R^2 SEUDO	β (P)	ρ (P)	
Periodo	1980-1990	-6405.15	0.257933			755.3182 (0.0000000)
	W_4280_90			0.005403735 (0.0000000)	0.5747079 (0.0000000)	
	LND_80					
Periodo	1990-2000	-8053.61	0.342586			2049.593 (0.0000000)
	W_4290_00			0.005734256 (0.0000000)	0.6152212 (0.0000000)	
	LND_90					
Periodo	1990-1995	-9133.02	0.236964			1751.146 (0.0000000)
	W_4290_95			0.00367551 (0.0000000)	0.5336737 (0.0000000)	
	LND_90					
Periodo	2000-2005	-10022.2	0.205574			289.215 (0.0000000)
	W_4200_05			0.003796102 (0.0000000)	0.4551914 (0.0000000)	
	LND_00					
Periodo	1980-2005	-4217.7	0.427167			962.0611 (0.0000000)
	W_4280_05			0.009770835 (0.0000000)	0.711554 (0.0000000)	
	LND_80					

Tabla A22. Convergencia/Divergencia no condicional (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia No Condicional			
Modelo (5.1.RE)					Prueba Breusch-Pagan Heterocedasticidad (P)
		AIC	R^2 SEUDO	β (P)	ρ (P)
$\ln P_{t+k} - \ln P_t = \alpha + \beta \ln P_t + \rho W(\ln P_{t+k} - \ln P) + \varepsilon$					
Periodo	1980-1990	-553.77	0.273351		152.2366 (0.0000000)
	W_5180_90			0.02873973 (0.0000000)	0.5464503 (0.0000000)
	LNP_80				
Periodo	1990-2000	-2480.04	0.422695		0.9836361 (0.3213027)
	W_5190_00			0.02509944 (0.0000000)	0.6440565 (0.0000000)
	LNP_90				
Periodo	1990-1995	-3743.61	0.329951		67.24325 (0.0000000)
	W_5190_95			0.01994613 (0.0000000)	0.5488909 (0.0000000)
	LNP_90				
Periodo	2000-2005	-3216.2	0.231688		34.37061 (0.0000000)
	W_5100_05			0.02110972 (0.0000000)	0.4392209 (0.0000000)
	LNP_00				
Periodo	1980-2005	1906.8	0.439083		7.023155 (0.0080462)
	W_5180_05			0.05804178 (0.0000000)	0.6720979 (0.0000000)
	LNP_80				

Tabla A23. Convergencia/Divergencia no condicional (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia No Condicional			
Modelo (5.2.RE)					Prueba Breusch-Pagan Heterocedasticidad (P)
		AIC	R^2 SEUDO	β (P)	ρ (P)
$\ln D_{t+k} - \ln D_t = \alpha + \beta \ln D_t + \rho W(\ln D_{t+k} - \ln D) + \varepsilon$					
Periodo	1980-1990	-502.72	0.257539		3.168966 (0.0750500)
	W_5280_90			0.01681274 (0.0000000)	0.5457354 (0.0000000)
	LND_80				
Periodo	1990-2000	-2451.81	0.409716		42.3984 (0.0000000)
	W_5290_00			0.02272687 (0.0000000)	0.612099 (0.0000000)
	LND_90				
Periodo	1990-1995	-3669.3	0.311013		4.89985 (0.0268590)
	W_5290_95			0.01384149 (0.0000000)	0.5609484 (0.0000000)
	LND_90				
Periodo	2000-2005	-3206.34	0.226589		6.042104 (0.0139686)
	W_5200_05			0.01958796 (0.0000000)	0.4256939 (0.0000000)
	LND_00				
Periodo	1980-2005	1968.41	0.422611		9.155873 (0.0024792)
	W_5280_05			0.03967488 (0.0000000)	0.6633886 (0.0000000)
	LND_80				

Fin del Modelo Especificación Espacial Método MLE

Modelo Convergencia/Divergencia por Club Espacial y Especificación Espacial

Método MLE

Tabla A24. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia por Clubes						
Modelo (1.1.REG)								
$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{P_{t+k}}{P_t} \right) \right] = \alpha_1 HH_1 + \alpha_2 LL_2 + \beta_1 \ln HH_1(P_t) + \beta_2 \ln LL_2(P_t) + \rho W \left[\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{P_{t+k}}{P_t} \right) \right] \right] + \varepsilon$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Seudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	187.7716 (0.0000000)	0.273377	0.00043569 2	-11565.8			
	LNP_80					0.002963668	0.0005095679	0.0000000
	HHP_80					-0.0007969489	0.001313274	0.5439561
	LLP_80					-0.0005195902	0.00130757	0.6910940
	ρ					0.545902	0.02297679	0.0000000
Periodo	1990-2000	39.99901 (0.0000000)	0.427899	0.00018745 3	-13517.1			
	LNP_90					0.00361094	0.0003131801	0.0000000
	HHP_80					-0.003969698	0.0008508152	0.0000031
	LLP_80					0.0004338285	0.0008549159	0.6118379
	ρ					0.6393679	0.01963179	0.0000000
Periodo	1990-1995	103.6585 (0.0000000)	0.333056	0.00045689 1	-11453.2			
	LNP_90					0.004768406	0.0004871011	0.0000000
	HHP_80					-0.004950684	0.001328063	0.0001933
	LLP_80					-0.002116104	0.001340617	0.1144612
	ρ					0.5440982	0.02257765	0.0000000
Periodo	2000-2005	72.32989 (0.0000000)	0.239302	0.00058059 6	-10938.6			
	LNP_00					0.006138376	0.0005143176	0.0000000
	HHP_80					-0.006648519	0.001475427	0.0000066
	LLP_80					0.001596571	0.001500144	0.2872027
	ρ					0.4323793	0.02537153	0.0000000
Periodo	1980-2005	17.28242 (0.0006182)	0.439457	0.00018741 4	-13491.1			
	LNP_80					0.002581883	0.0003351978	0.0000000
	HHP_80					-0.001432296	0.0008613086	0.0963263
	LLP_80					-0.0005257516	0.0008608438	0.5413718
	ρ					0.6707559	0.01889678	0.0000000

Tabla A25. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia por Clubes						
Modelo (1.2.REG)								
$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{P_{t+k}}{P_t} \right) \right] = \alpha_1 HH_1 + \alpha_2 LL_2 + \beta_1 \ln HH_1(P_t) + \beta_2 \ln LL_2(P_t) + \lambda_1 HH_1 \ln(A) + \lambda_2 LL_2 \ln(A) + \rho W \left[\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{P_{t+k}}{P_t} \right) \right] \right] + \varepsilon$								
Periodo		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Seudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
1980-1990		217.6229 (0.0000000)	0.273201	0.00043579 7	-11568.8			
	LNP_80					0.00333349	0.0005337366	0.0000000
	LN_AREA					-0.0007410398	0.0003244593	0.0223760
	HHP_80					-0.0007248073	0.001314077	0.5812421
	LLP_80					-0.0007534595	0.001311575	0.5656502
	ρ					0.5366093	0.02322615	0.0000000
1990-2000		50.55078 (0.0000000)	0.430291	0.00018666 9	-13556.4			
	LNP_90					0.004273547	0.000327715	0.0000000
	LN_AREA					-0.001422188	0.0002178393	0.0000000
	HHP_80					-0.003811148	0.000850259	0.0000074
	LLP_80					-0.000197718	0.0008583833	0.8178295
	ρ					0.5982342	0.02074422	0.0000000
1990-1995		101.8173 (0.0000000)	0.334562	0.00045585 9	-11469.7			
	LNP_90					0.005395002	0.0005063198	0.0000000
	LN_AREA					-0.001442901	0.0003322678	0.0000141
	HHP_80					-0.004691404	0.001328775	0.0004147
	LLP_80					-0.002781691	0.001346897	0.0388984
	ρ					0.522119	0.02312879	0.0000000
2000-2005		72.27849 (0.0000000)	0.247930	0.00057401 1	-10978.1			
	LNP_00					0.00694778	0.0005286471	0.0000000
	LN_AREA					-0.002391237	0.0003744183	0.0000000
	HHP_80					-0.005990986	0.00147257	0.0000474
	LLP_80					0.0003626524	0.001502846	0.8093147
	ρ					0.3985456	0.02606852	0.0000000
1980-2005		26.11496 (0.0000300)	0.439276	0.00018747 4	-13504.9			
	LNP_80					0.003032784	0.0003525683	0.0000000
	LN_AREA					-0.0008749896	0.0002153223	0.0000483
	HHP_80					-0.001371888	0.0008619709	0.1114811
	LLP_80					-0.0008601348	0.0008644606	0.3197383
	ρ					0.651393	0.01948	0.0000000

Tabla A26. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia por Clubes						
Modelo (2.1.REG)								
$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{D_{t+k}}{D_t} \right) \right] = \alpha_1 HH_1 + \alpha_2 LL_2 + \beta_1 \ln HH_1(D_t) + \beta_2 \ln LL_2(D_t) + \rho W \left[\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{D_{t+k}}{D_t} \right) \right] \right] + \varepsilon$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Seudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	51.69059 (0.0000000)	0.260885	0.00044318 2	-11527			
	LND_80					0.0005037166	0.0004580598	0.2714742
	HHD_80					0.0008029233	0.001385941	0.5623634
	LLD_80					-0.004037208	0.001435669	0.0049224
	ρ					0.542581	0.02330054	0.0000000
Periodo	1990-2000	138.1992 (0.0000000)	0.409883	0.00019335 6	-13464			
	LND_90					0.002172859	0.0002956243	0.0000000
	HHD_80					-0.0003339373	0.0009154935	0.7152892
	LLD_80					-0.0007408263	0.0009473331	0.4342071
	ρ					0.6121831	0.02077523	0.0000000
Periodo	1990-1995	123.7974 (0.0000000)	0.311119	0.00047191 9	-11367			
	LND_90					0.002324642	0.0004559237	0.0000003
	HHD_80					0.001623864	0.001430681	0.2563634
	LLD_80					-0.0003815329	0.001480032	0.7965715
	ρ					0.5582111	0.0226619	0.0000000
Periodo	2000-2005	88.01438 (0.0000000)	0.311119	0.00058754 4	-10911.2			
	LND_00					0.004472502	0.0004896495	0.0000000
	HHD_80					-0.004841034	0.001592164	0.0023617
	LLD_80					-0.002069528	0.001648571	0.2093530
	ρ					0.4301246	0.02570824	0.0000000
Periodo	1980-2005	32.51251 (0.0000004)	0.426671	0.00019168 8	-13447.6			
	LND_80					0.0006768531	0.0003023103	0.0251601
	HHD_80					-9.208205e-05	0.0009136426	0.9197205
	LLD_80					-0.003836609	0.0009451692	0.0000493
	ρ					0.6587429	0.01956173	0.0000000

Tabla A27. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia por Clubes						
Modelo (2.2.REG)								
$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{D_{t+k}}{D_t} \right) \right] = \alpha_1 HH_1 + \alpha_2 LL_2 + \beta_1 \ln HH_1(D_t) + \beta_2 \ln LL_2(D_t) + \lambda_1 HH_1 \ln(A) + \lambda_2 LL_2 \ln(A) + \rho W \left[\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{D_{t+k}}{D_t} \right) \right] \right] + \varepsilon$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Seudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	236.7125 (0.0000000)	0.276559	0.00043378 4	-11581.4			
	LND_80					0.002129781	0.0005028198	0.0000228
	LN_AREA					0.002581951	0.0003483258	0.0000000
	HHD_80					0.0008944273	0.001372643	0.5146530
	LLD_80					-0.003979023	0.001421034	0.0051090
	ρ					0.5341858	0.0231249	0.0000000
Periodo	1990-2000	169.6574 (0.0000000)	0.426005	0.00018807 4	-13536.2			
	LND_90					0.003212963	0.0003168763	0.0000000
	LN_AREA					0.00191116	0.0002245235	0.0000000
	HHD_80					-0.0001025788	0.0009046795	0.9097237
	LLD_80					-0.0008774681	0.0009347043	0.3478512
	ρ					0.6013329	0.02058257	0.0000000
Periodo	1990-1995	178.3602 (0.0000000)	0.332178	0.00045749 2	-11460.2			
	LND_90					0.004238063	0.0004886906	0.0000000
	LN_AREA					0.003418905	0.0003528432	0.0000000
	HHD_80					0.002132245	0.001411912	0.1309969
	LLD_80					-0.0006419829	0.001457976	0.6597019
	ρ					0.5238572	0.02292891	0.0000000
Periodo	2000-2005	136.7629 (0.0000000)	0.245564	0.00057581 7	-10966.8			
	LND_00					0.005888274	0.0005182279	0.0000000
	LN_AREA					0.002917571	0.0003838536	0.0000000
	HHD_80					-0.004337574	0.001578104	0.0059852
	LLD_80					-0.00243852	0.001633024	0.1353708
	ρ					0.4077705	0.02582519	0.0000000
Periodo	1980-2005	54.83473 (0.0000000)	0.443107	0.00018619 3	-13523.6			
	LND_80					0.00194249	0.0003318195	0.0000000
	LN_AREA					0.001996862	0.0002308927	0.0000000
	HHD_80					1.468046e-06	0.0009021842	0.9987017
	LLD_80					-0.003797526	0.0009323095	0.0000464
	ρ					0.6486428	0.0193345	0.0000000

Tabla A28. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia por Clubes						
Modelo (3.1.REG)								
$\ln(P_{t+k}) = \alpha_1 HH_1 + \alpha_2 LL_2 + \beta_1 \ln HH_1(P_t) + \beta_2 \ln LL_2(P_t) + \rho W [\ln(P_{t+k})] + \varepsilon$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Seudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	132.2927 (0.0000000)	0.972689	0.0564492	-77.275			
	LNP_80					1.036079	0.005848566	0.0000000
	HHP_80					-0.01988913	0.01502164	0.1854928
	LLP_80					-0.004771519	0.01587365	0.7637245
	ρ					0.01731175	0.004912598	0.0004252
Periodo	1990-2000	12.12914 (0.0069536)	0.987578	0.0282615	-1732.16			
	LNP_90					1.051752	0.003858234	0.0000000
	HHP_80					-0.07007944	0.0104863	0.0000000
	LLP_80					0.003588091	0.01117252	0.7480943
	ρ					0.01683896	0.003361343	0.0000005
Periodo	1990-1995	65.15708 (0.0000000)	0.993357	0.0147245	-3291.8			
	LNP_90					1.031702	0.002783262	0.0000000
	HHP_80					-0.03651802	0.007570963	0.0000014
	LLP_80					-0.01841949	0.008076374	0.0225683
	ρ					0.01003055	0.002454485	0.0000438
Periodo	2000-2005	52.7762 (0.0000000)	0.993093	0.0167715	-2980.44			
	LNP_00					1.037895	0.002790986	0.0000000
	HHP_80					-0.04884738	0.007948023	0.0000000
	LLP_80					0.006574071	0.008578727	0.4434843
	ρ					0.008120707	0.00253287	0.0013455
Periodo	1980-2005	8.354204 (0.0392314)	0.924198	0.184063	2751.79			
	LNP_80					1.079253	0.0105839	0.0000000
	HHP_80					-0.08677605	0.02711694	0.0013741
	LLP_80					-0.01093044	0.02864673	0.7027880
	ρ					0.06957357	0.008359268	0.0000000

Tabla A29. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia por Clubes						
Modelo (3.2.REG)								
$\ln(D_{t+k}) = \alpha_1 HH_1 + \alpha_2 LL_2 + \beta_1 \ln HH_1(D_t) + \beta_2 \ln LL_2(D_t) + \rho W [\ln(D_{t+k})] + \varepsilon$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Seudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	109.4841 (0.0000000)	0.975863	0.055567	-113.825			
	LND_80					0.9837326	0.006635176	0.0000000
	HHD_80					-0.006028473	0.01606198	0.7074185
	LLD_80					-0.03785467	0.01607086	0.0184985
	ρ					0.05512377	0.006978599	0.0000000
Periodo	1990-2000	195.0495 (0.0000000)	0.989492	0.0268371	-1855.48			
	LND_90					1.019929	0.004452258	0.0000000
	HHD_80					-0.00271769	0.01116509	0.8076882
	LLD_80					-0.003652113	0.01116536	0.7435976
	ρ					0.03513214	0.004666435	0.0000000
Periodo	1990-1995	132.6976 (0.0000000)	0.993766	0.0152224	-3212.12			
	LND_90					1.008878	0.003350324	0.0000000
	HHD_80					0.008945887	0.008413329	0.2876463
	LLD_80					-0.001364308	0.008409309	0.8711185
	ρ					0.02022937	0.003599016	0.0000000
Periodo	2000-2005	88.79445 (0.0000000)	0.993764	0.0169554	-2954.38			
	LND_00					1.028096	0.003391036	0.0000000
	HHD_80					-0.01998322	0.008870732	0.0242771
	LLD_80					-0.005125587	0.00885912	0.5628819
	ρ					0.0047136	0.003635248	0.1947560
Periodo	1980-2005	113.1664 (0.0000000)	0.937442	0.170089	2571.17			
	LND_80					0.9544725	0.01152384	0.0000000
	HHD_80					-0.03480613	0.02806497	0.2149023
	LLD_80					-0.09370369	0.02811989	0.0008615
	ρ					0.1556082	0.01102496	0.0000000

Tabla A30. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Error Espacial		Convergencia/Divergencia por Clubes						
Modelo (3.1.ERG)								
$\ln P_{t+k} = \alpha_1 HH_1 + \alpha_2 LL_2 + \beta_1 HH_1 \ln P_t + \beta_2 LL_2 \ln P_t + u$								
$u = \lambda Wu + \varepsilon$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Pseudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	210.1926 (0.0000000)	0.979070	0.0432596	-561.518			
	LNP_80					1.028182	0.005269313	0.0000000
	HHP_80					0.008792237	0.01386799	0.5260838
	LLP_80					-0.04016351	0.01536591	0.0089540
	λ					0.5582155	0.02305374	0.0000000
Periodo	1990-2000	42.28417 (0.0000000)	0.991869	0.0184987	-2508.85			
	LNP_90					1.034673	0.00324183	0.0000000
	HHP_80					-0.01970378	0.009050694	0.0294770
	LLP_80					-0.02514617	0.01049363	0.0165603
	λ					0.6705663	0.01952315	0.0000000
Periodo	1990-1995	119.2845 (0.0000000)	0.994848	0.01142	-3744.2			
	LNP_90					1.023301	0.002554103	0.0000000
	HHP_80					-0.01410631	0.007088056	0.0465740
	LLP_80					-0.02917334	0.007917411	0.0002290
	λ					0.5630443	0.02291439	0.0000000
Periodo	2000-2005	81.74666 (0.0000000)	0.993964	0.0146578	-3215.41			
	LNP_00					1.030135	0.002739061	0.0000000
	HHP_80					-0.0217077	0.007900352	0.0060018
	LLP_80					-0.002040864	0.008582619	0.8120438
	λ					0.437392	0.02622694	0.0000000
Periodo	1980-2005	25.99735 (0.0000095)	0.952678	0.114909	1879.53			
	LNP_80					1.065374	0.008534245	0.0000000
	HHP_80					0.01121963	0.02266187	0.6205375
	LLP_80					-0.09328593	0.02632553	0.0003949
	λ					0.6920191	0.01877306	0.0000000

Tabla A31. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Error Espacial		Convergencia/Divergencia por Clubes						
Modelo (3.2.ERG)								
$\ln D_{t+k} = \alpha_1 HH_1 + \alpha_2 LL_2 + \beta_1 HH_1 \ln D_t + \beta_2 LL_2 \ln D_t + u$								
$u = \lambda Wu + \varepsilon$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Pseudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	49.07328 (0.0000000)	0.980816	0.0441646	-515.919			
	LND_80					1.001605	0.005815695	0.0000000
	HHD_80					0.02342564	0.01607506	0.1450430
	LLD_80					-0.05851899	0.0156669	0.0001876
	λ					0.5520198	0.02323104	0.0000000
Periodo	1990-2000	105.512 (0.0000000)	0.992451	0.0192786	-2442.04			
	LND_90					1.027515	0.003797563	0.0000000
	HHD_80					0.01141212	0.01087118	0.2938290
	LLD_80					-0.01693552	0.01046047	0.1054468
	λ					0.6322993	0.0207969	0.0000000
Periodo	1990-1995	111.0019 (0.0000000)	0.995151	0.0118406	-3656.71			
	LND_90					1.014442	0.002905634	0.0000000
	HHD_80					0.01709886	0.008346979	0.0405101
	LLD_80					-0.00695408	0.008139122	0.3928823
	λ					0.5645378	0.02287109	0.0000000
Periodo	2000-2005	82.34428 (0.0000000)	0.994622	0.0146213	-3218.98			
	LND_00					1.028492	0.002935044	0.0000000
	HHD_80					-0.01818845	0.008952317	0.0421836
	LLD_80					-0.01544371	0.008898771	0.0826544
	λ					0.4426956	0.02609956	0.0000000
Periodo	1980-2005	26.7142 (0.0000068)	0.956282	0.118866	1946.23			
	LND_80					1.014679	0.009935608	0.0000000
	HHD_80					0.03568243	0.02738842	0.1926333
	LLD_80					-0.1415212	0.02602198	0.0000001
	λ					0.676475	0.01931925	0.0000000

Tabla A32. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia por Clubes						
Modelo (4.1.REG)								
$\frac{\ln P_{t+k} - \ln P_t}{\ln P_t} = \alpha_1 HH_1 + \alpha_2 LL_2 + \beta_1 \ln HH_1(P_t) + \beta_2 \ln LL_2(P_t) + \rho W \left[\frac{\ln P_{t+k} - \ln P_t}{\ln P_t} \right] + \varepsilon$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Seudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	703.9907 (0.0000000)	0.230008	0.00067328 1	-10533			
	LNP_80					0.001705897	0.0006322386	0.0069719
	HHP_80					-0.0007995179	0.001632249	0.6242571
	LLP_80					-0.002491595	0.001622036	0.1245161
	ρ					0.53224	0.0236146	0.0000000
Periodo	1990-2000	228.6157 (0.0000000)	0.392730	0.00025207 5	-12804.4			
	LNP_90					0.002969736	0.0003612247	0.0000000
	HHP_80					-0.004446776	0.000986694	0.0000066
	LLP_80					-0.001164213	0.0009908393	0.2400043
	ρ					0.644532	0.01985882	0.0000000
Periodo	1990-1995	462.5666 (0.0000000)	0.291310	0.00016368 8	-13911.8			
	LNP_90					0.002069309	0.0002905472	0.0000000
	HHP_80					-0.002976233	0.0007949172	0.0001811
	LLP_80					-0.002368163	0.0008017224	0.0031386
	ρ					0.5388356	0.02303627	0.0000000
Periodo	2000-2005	281.6614 (0.0000000)	0.250465	0.00019408	-13552.4			
	LNP_00					0.003414126	0.0002973062	0.0000000
	HHP_80					-0.003969061	0.0008530095	0.0000033
	LLP_80					0.0001233551	0.0008682574	0.8870231
	ρ					0.448523	0.02501439	0.0000000
Periodo	1980-2005	263.8502 (0.0000000)	0.416594	0.00164239	-8292.62			
	LNP_80					0.004278122	0.0009889316	0.0000152
	HHP_80					-0.003866773	0.002549439	0.1293387
	LLP_80					-0.006055326	0.002545946	0.0173870
	ρ					0.6779442	0.0189438	0.0000000

Tabla A33. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia por Clubes						
Modelo (4.2.REG)								
$\frac{\ln P_{t+k} - \ln P_t}{\ln A} = \alpha_1 HH_1 + \alpha_2 LL_2 + \beta_1 \ln HH_1(D_t) + \beta_2 \ln LL_2(D_t) + \rho W \left[\frac{\ln P_{t+k} - \ln P_t}{\ln A} \right] + \varepsilon$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Seudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	751.227 (0.0000000)	0.258722	0.0037415	-6406.04			
	LND_80					0.00322813	0.001333857	0.0155142
	HHD_80					0.005291256	0.004027306	0.1888984
	LLD_80					-0.003872191	0.004168045	0.3528795
	ρ					0.5711935	0.02248524	0.0000000
Periodo	1990-2000	3252.322 (0.0000000)	0.343198	0.00185601	-8055.85			
	LND_90					0.005092343	0.0009072185	0.0000000
	HHD_80					0.007091518	0.002842141	0.0125910
	LLD_80					0.00382266	0.002934789	0.1927343
	ρ					0.6098487	0.02104372	0.0000000
Periodo	1990-1995	3678.847 (0.0000000)	0.239255	0.00120681	-9140.39			
	LND_90					0.002739308	0.0007252932	0.0001589
	HHD_80					0.007690096	0.002290936	0.0007888
	LLD_80					0.003198074	0.002366553	0.1765791
	ρ					0.5265901	0.02364097	0.0000000
Periodo	2000-2005	435.4279 (0.0000000)	0.206144	0.00084874 7	-10019.3			
	LND_00					0.004139478	0.0005829188	0.0000000
	HHD_80					-0.001772605	0.00191456	0.3545213
	LLD_80					-0.0001332765	0.001981433	0.9463725
	ρ					0.456614	0.02533073	0.0000000
Periodo	1980-2005	968.4676 (0.0000000)	0.428302	0.00890013	-4224.55			
	LND_80					0.004817487	0.002060542	0.0193887
	HHD_80					0.01210793	0.006235324	0.0521578
	LLD_80					-0.009027437	0.006431686	0.1604417
	ρ					0.7053838	0.01799126	0.0000000

Tabla A34. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia por Clubes						
Modelo (5.1.REG)								
$\ln P_{t+k} - \ln P_t = \alpha_1 HH_1 + \alpha_2 LL_2 + \beta_1 \ln HH_1(P_t) + \beta_2 \ln LL_2(P_t) + \rho W [\ln P_{t+k} - \ln P_t] + \varepsilon$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Seudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	187.7715 (0.0000000)	0.273377	0.0435692	-550.196			
	LNP_80					0.02963671	0.00509568	0.0000000
	HHP_80					-0.007969651	0.01313274	0.5439479
	LLP_80					-0.005196	0.0130757	0.6910886
	ρ					0.5459021	0.02297679	0.0000000
Periodo	1990-2000	39.99926 (0.0000000)	0.427899	0.0187453	-2501.51			
	LNP_90					0.03610942	0.003131801	0.0000000
	HHP_80					-0.03969701	0.008508151	0.0000031
	LLP_80					0.004338387	0.008549158	0.6118295
	ρ					0.639368	0.01963178	0.0000000
Periodo	1990-1995	103.6583 (0.0000000)	0.333056	0.0114223	-3753.68			
	LNP_90					0.02384203	0.002435504	0.0000000
	HHP_80					-0.02475349	0.006640313	0.0001932
	LLP_80					-0.01058056	0.006703085	0.1144597
	ρ					0.544098	0.02257765	0.0000000
Periodo	2000-2005	72.32955 (0.0000000)	0.239302	0.0145149	-3239.07			
	LNP_00					0.03069192	0.002571587	0.0000000
	HHP_80					-0.03324257	0.007377132	0.0000066
	LLP_80					0.007982908	0.007500719	0.2871993
	ρ					0.4323793	0.02537153	0.0000000
Periodo	1980-2005	17.28289 (0.0006181)	0.439457	0.117133	1908.02			
	LNP_80					0.06454707	0.00837994	0.0000000
	HHP_80					-0.03580732	0.0215327	0.0963270
	LLP_80					-0.01314376	0.02152108	0.5413726
	ρ					0.6707559	0.01889678	0.0000000

Tabla A35. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Rezago Espacial		Convergencia/Divergencia por Clubes						
Modelo (5.2.REG)								
$\ln D_{t+k} - \ln D_t = \alpha_1 HH_1 + \alpha_2 LL_2 + \beta_1 \ln HH_1(D_t) + \beta_2 \ln LL_2(D_t) + \rho W [\ln D_{t+k} - \ln D_t] + \varepsilon$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Seudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	51.69021 (0.0000000)	0.260885	0.0443183	-511.462			
	LND_80					0.005037236	0.004580599	0.2714675
	HHD_80					0.008028959	0.01385941	0.5623768
	LLD_80					-0.04037218	0.01435669	0.0049223
	ρ					0.5425808	0.02330054	0.0000000
Periodo	1990-2000	138.2008 (0.0000000)	0.409883	0.0193356	-2448.42			
	LND_90					0.0217286	0.002956243	0.0000000
	HHD_80					-0.003339544	0.009154934	0.7152752
	LLD_80					-0.007408335	0.00947333	0.4342026
	ρ					0.6121834	0.02077522	0.0000000
Periodo	1990-1995	123.7978 (0.0000000)	0.01162318	0.002279618	-3667.43			
	LND_90					0.01162318	0.002279618	0.0000003
	HHD_80					0.00811941	0.007153405	0.2563581
	LLD_80					-0.001907633	0.007400159	0.7965747
	ρ					0.5582109	0.02266191	0.0000000
Periodo	2000-2005	88.01429 (0.0000000)	0.230199	0.0146886	-3211.61			
	LND_00					0.0223625	0.002448247	0.0000000
	HHD_80					-0.02420511	0.007960819	0.0023618
	LLD_80					-0.01034763	0.008242852	0.2093533
	ρ					0.4301247	0.02570824	0.0000000
Periodo	1980-2005	32.5123 (0.0000004)	0.426671	0.119805	1951.54			
	LND_80					0.0169213	0.007557753	0.0251603
	HHD_80					-0.002301994	0.02284105	0.9197225
	LLD_80					-0.09591521	0.02362922	0.0000493
	ρ					0.6587432	0.01956172	0.0000000

Fin del Modelo Convergencia/Divergencia por Club Espacial y Especificación

Espacial Método MLE

Modelo Convergencia/Divergencia por Club Espacio-Temporal y Especificación Espacial Método MLE

Tabla A36. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Rezago Espacial Regionalización Espacio-Temporal, 1980-2005		Convergencia/Divergencia por Clubes						
Modelo (1.2.REG)								
$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{P_{t+k}}{P} \right) \right] = \alpha_1 BH_1 + \alpha_2 BL_2 + \beta_1 BH_1 \ln(P_t +$ $\beta_2 BL_2(P_t) + \lambda_1 BH_1 \ln(A) + \lambda_2 BL_2(A) + \rho W \frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{P_{t+k}}{P} \right) \right] + \varepsilon$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Seudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	215.384 (0.0000000)	0.273382	0.00043568 9	-11573.7			
	LNP_80					0.002562037	0.0005407902	0.0000022
	LN_AREA					-0.0007464314	0.0003231048	0.0208780
	BH_80_05					0.0004422377	0.001288686	0.7314710
	BL_80_05					-0.002767273	0.001305315	0.0340057
	ρ					0.5295086	0.0233983	0.0000000
Periodo	1990-2000	42.57303 (0.0000000)	0.428884	0.00018713	-13551.1			
	LNP_90					0.003794616	0.0003354775	0.0000000
	LN_AREA					-0.001500279	0.0002156895	0.0000000
	BH_80_05					-0.003213278	0.0008388015	0.0001278
	BL_80_05					-0.001808893	0.0008619087	0.0358427
	ρ					0.597326	0.02083323	0.0000000
Periodo	1990-1995	113.4231 (0.0000000)	0.333750	0.00045641 6	-11471			
	LNP_90					0.004709618	0.0005192844	0.0000000
	LN_AREA					-0.001501613	0.0003291119	0.0000051
	BH_80_05					-0.003425106	0.001310424	0.0089558
	BL_80_05					-0.004630422	0.001350951	0.0006092
	ρ					0.5148018	0.02334351	0.0000000
Periodo	2000-2005	91.91318 (0.0000000)	0.247099	0.00057464 4	-10973.7			
	LNP_00					0.006679779	0.0005470811	0.0000000
	LN_AREA					-0.002517464	0.0003692354	0.0000000
	BH_80_05					-0.005437517	0.001455192	0.0001866
	BL_80_05					-0.000481094	0.001509547	0.7499535
	ρ					0.4029498	0.02604478	0.0000000
Periodo	1980-2005	34.52829 (0.0000006)	0.438925	0.00018759 1	-13509.9			
	LNP_80					0.00253361	0.0003569433	0.0000000
	LN_AREA					-0.0008981531	0.0002142165	0.0000276
	BH_80_05					-0.0007866895	0.000845762	0.3522909
	BL_80_05					-0.002417455	0.0008623206	0.0050563
	ρ					0.6435376	0.01969299	0.0000000

Tabla A37. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Rezago Espacial Regionalización Espacio-Temporal, 1980-2005		Convergencia/Divergencia por Clubes						
Modelo (2.1.REG)								
$\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{D_{t+k}}{D_t} \right) \right] = \alpha_1 BDH_1 + \alpha_2 BDL_2 + \beta_1 BDH_1 \ln(D_t) +$ $\beta_2 BDL_2 \ln(D_t) + \rho W \left[\frac{1}{n} \left[\ln \left(\frac{D_{t+k}}{D_t} \right) \right] \right]$								
Periodo		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Seudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
1980-1990		57.5618 (0.0000000)	0.259560	0.00044397 7	-11526.5			
	LND_80					0.0004942815	0.0004598001	0.2823782
	BDH_80_05					0.001589578	0.001350962	0.2393448
	BDL_80_05					-0.003447077	0.001394857	0.0134632
	ρ					0.5363865	0.02346726	0.0000000
1990-2000		132.4663 (0.0000000)	0.409680	0.00019342 3	-13465.4			
	LND_90					0.001989807	0.0002971107	0.0000000
	BDH_80_05					0.0001265015	0.000893458	0.8874066
	BDL_80_05					-0.001138115	0.0009217771	0.2169437
	ρ					0.6091205	0.02087609	0.0000000
1990-1995		116.8918 (0.0000000)	0.311277	0.00047181 1	-11369.6			
	LND_90					0.002071939	0.0004588594	0.0000063
	BDH_80_05					0.002221082	0.001395753	0.1115389
	BDL_80_05					-0.0009471407	0.001439533	0.5105700
	ρ					0.5550115	0.02274917	0.0000000
2000-2005		89.61399 (0.0000000)	0.229842	0.00058781 6	-10910			
	LND_00					0.00416235	0.0004945343	0.0000000
	BDH_80_05					-0.004296443	0.001554242	0.0057040
	BDL_80_05					-0.002969078	0.001607139	0.0646846
	ρ					0.4301477	0.02573543	0.0000000
1980-2005		35.17301 (0.0000001)	0.425275	0.00019215 5	-13448.4			
	LND_80					0.0006237711	0.0003034128	0.0397969
	BDH_80_05					0.0005165661	0.0008913399	0.5622255
	BDL_80_05					-0.003625216	0.0009191069	0.0000801
	ρ					0.6509021	0.01980256	0.0000000

Tabla A38. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Error Espacial Regionalización Espacio-Temporal, 1980-2005		Convergencia/Divergencia por Clubes						
Modelo (3.1.ERG)								
$\ln P_{t+k} = \alpha_1 BH_1 + \alpha_2 BL_2 + \beta_1 BH_1 \ln P_t + \beta_2 BL_2 \ln P_t + u$								
$u = \lambda Wu + \varepsilon$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Pseudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	203.752 (0.0000000)	0.979057	0.043287	-566.589			
	LNP_80					1.026006	0.005278954	0.0000000
	BH_80_05					0.01022711	0.01365336	0.4538244
	BL_80_05					-0.05318708	0.01550319	0.0006021
	λ					0.5477624	0.0233519	0.0000000
Periodo	1990-2000	32.85399 (0.0000003)	0.991894	0.0184436	-2519.47			
	LNP_90					1.033467	0.003245277	0.0000000
	BH_80_05					-0.02345317	0.008909037	0.0084756
	BL_80_05					-0.04062072	0.01063951	0.0001346
	λ					0.6665983	0.01965896	0.0000000
Periodo	1990-1995	125.7299 (0.0000000)	0.994850	0.0114149	-3751.51			
	LNP_90					1.021485	0.00256213	0.0000000
	BH_80_05					-0.01092307	0.006978577	0.1175292
	BL_80_05					-0.03800822	0.007996705	0.0000020
	λ					0.5533048	0.0231944	0.0000000
Periodo	2000-2005	96.17748 (0.0000000)	0.993970	0.0146414	-3215.72			
	LNP_00					1.029062	0.00276453	0.0000000
	BH_80_05					-0.02130913	0.007788797	0.0062217
	BL_80_05					-0.007904518	0.008717814	0.3645608
	λ					0.4426269	0.02610122	0.0000000
Periodo	1980-2005	33.19103 (0.0000003)	0.952572	0.115166	1875.53			
	LNP_80					1.065854	0.008572206	0.0000000
	BH_80_05					-0.004626438	0.02237697	0.8362052
	BL_80_05					-0.111718	0.02671293	0.0000289
	λ					0.6819192	0.01912958	0.0000000

Tabla A39. Convergencia/Divergencia por Clubes (MLE) de la población municipal en México, 1980-2005

Modelo Regresión de Error Espacial Regionalización Espacio-Temporal, 1980-2005		Convergencia/Divergencia por Clubes						
Modelo (3.2.ERG)								
$\ln D_{t+k} = \alpha_1 BDH_1 + \alpha_2 BDL_2 + \beta_1 BDH_1 \ln D_t + \beta_2 BDL_2 \ln D_t + u$								
$u = \lambda Wu + \varepsilon$								
		Prueba de Breusch-Pagan de Heterocedasticidad	R ² Pseudo	σ^2	AIC	Coef.	Err. Est.	P
Periodo	1980-1990	55.10997 (0.0000000)	0.980683	0.0444703	-505.002			
	LND_80					1.006692	0.005826391	0.0000000
	BDH_80_05					0.02318458	0.01572599	0.1404051
	BDL_80_05					-0.03588988	0.01546966	0.0203399
	λ					0.5430165	0.02348571	0.0000000
Periodo	1990-2000	105.9083 (0.0000000)	0.992442	0.0193012	-2442.46			
	LND_90					1.027495	0.003776857	0.0000000
	BDH_80_05					0.01351685	0.01060114	0.2022961
	BDL_80_05					-0.01669014	0.01028095	0.1045032
	λ					0.6281962	0.02092887	0.0000000
Periodo	1990-1995	106.5937 (0.0000000)	0.995148	0.0118469	-3658.11			
	LND_90					1.014033	0.002892149	0.0000000
	BDH_80_05					0.01856961	0.00814694	0.0226470
	BDL_80_05					-0.008435819	0.007989722	0.2910442
	λ					0.5604288	0.02299	0.0000000
Periodo	2000-2005	85.78857 (0.0000000)	0.994623	0.0146187	-3219.61			
	LND_00					1.027961	0.002937284	0.0000000
	BDH_80_05					-0.01691176	0.008759522	0.0535235
	BDL_80_05					-0.01748141	0.008729139	0.0452148
	λ					0.442258	0.02611011	0.0000000
Periodo	1980-2005	30.91416 (0.0000009)	0.955839	0.120069	1962.81			
	LND_80					1.023727	0.009974323	0.0000000
	BDH_80_05					0.02953903	0.02679434	0.2702724
	BDL_80_05					-0.1032758	0.0258161	0.0000633
	λ					0.6680112	0.01961071	0.0000000

**Fin del Modelo Convergencia/Divergencia por Club Espacio-Temporal y
Especificación Espacial Método MLE**