

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES
SEDE ECUADOR
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO, AMBIENTE Y TERRITORIO
CONVOCATORIA 2012-2014**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN ECONOMÍA
CON MENCIÓN EN ECONOMÍA DEL DESARROLLO**

**“LA INVERSIÓN PÚBLICA Y SU INCIDENCIA EN LA CONVERGENCIA
ECONÓMICA REGIONAL EN ECUADOR DURANTE EL PERIODO 1993-
2012: UN ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA ESPACIAL”.**

EDWIN RAMIRO JÁCOME SIMBAÑA

ENERO 2015

FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES
SEDE ECUADOR
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO, AMBIENTE Y TERRITORIO
CONVOCATORIA 2012-2014

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN ECONOMÍA CON
MENCION EN ECONOMÍA DEL DESARROLLO**

**“LA INVERSIÓN PÚBLICA Y SU INCIDENCIA EN LA CONVERGENCIA
ECONÓMICA REGIONAL EN ECUADOR DURANTE EL PERIODO 1993-
2012: UN ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA ESPACIAL”.**

EDWIN RAMIRO JÁCOME SIMBAÑA

ASESOR DE TESIS: Dr. FERNANDO MARTÍN MAYORAL
LECTORAS: MARÍA VICTORIA CISNEROS
ROBERTA CURIAZI

ENERO 2015

DEDICATORIA

A Dios, mis padres María y Rafael, mis hermanos, Judid, y Britney mi hija, por ser la inspiración y el motor que ha impulsado a trazarme y alcanzar nuevas metas. Por su atención y apoyo, por su cariño y respaldo en todos los momentos difíciles. A ellos va dedicado todo mi esfuerzo y todos mis logros.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, porque todo su amor, esfuerzo y dedicación siempre ha sido valioso para enrumbar mi vida. Los amo.

A mí querida *Alma mater* Flacso, que me acogió durante esta etapa de mi vida, forjando mi espíritu e irradiando conocimientos, de la cual siempre...siempre estaré agradecido.

Al Dr. Fernando Martín Mayoral, docente comprometido y cabal, quien con sus enseñanzas y tiempo, siempre fue un soporte importante para la culminación del presente trabajo ¡Muchas gracias!

ÍNDICE

Contenido	Páginas
RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	8
CAPITULO I	9
CRECIMIENTO, DESEQUILIBRIOS REGIONALES E INFRAESTRUCTURA PÚBLICA. ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA ESPACIAL	9
1.1. Introducción.....	9
1.2. Crecimiento económico, intervención estatal y desigualdades regionales.....	9
1.2.1. Teoría clásica de crecimiento	10
1.2.2. Teoría neoclásica de crecimiento	12
1.2.3. Teoría de crecimiento endógeno	14
1.2.4. Convergencia y divergencia o desigualdad regional	18
1.3. El rol del espacio en el análisis económico	20
1.3.1. Localización espacial de la actividad económica.....	23
1.3.2. Incidencia regional de la inversión pública en infraestructura	40
1.3.3. Convergencia regional desde una perspectiva espacial.....	43
1.3.4. Efecto espacial de la inversión pública en el crecimiento económico, convergencia y desigualdades regionales	46
CAPITULO II.....	51
MARCO METODOLÓGICO	51
2.1. Introducción.....	51
2.2. Metodología de investigación.....	51
2.3. Metodología de análisis	53
2.3.1. Tratamiento de datos espaciales	53
2.3.2. Modelo de convergencia económica	55
2.3.3. Análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE).....	56
2.3.4. Análisis confirmatorio de datos espaciales (ACDE).....	62
2.3.5. Descripción de los datos, fuentes primarias y secundarias.....	65
CAPITULO III	67

ANÁLISIS EMPÍRICO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA Y LA CONVERGENCIA ECONÓMICA REGIONAL DESDE LA PERSPECTIVA ESPACIAL.....	67
3.1. Introducción.....	67
3.2. Análisis de convergencia beta condicional para el caso ecuatoriano	67
3.3. Análisis exploratorio de datos espaciales	71
3.3.1. Autocorrelación espacial del VAB per cápita provincial	71
3.3.2. Gráfico de Moran	73
3.3.3. Índice local de Moran del VAB per cápita provincial.....	77
3.4. Análisis confirmatorio de datos espaciales.....	82
3.4.1. Modelización de los efectos de difusión espacial de la inversión pública en la convergencia regional.....	83
3.4.2. Tests de dependencia espacial	84
CONCLUSIONES.....	91
BIBLIOGRAFÍA.....	95
ANEXOS.....	105

RESUMEN

El presente trabajo analiza la injerencia del estado desde una nueva perspectiva, la cual ha sido analizada y debatida muy poco en el país, esto es considerar el factor “espacio” como elemento del análisis del comportamiento económico y su efecto en la formación de aglomeraciones productivas. Para ello se plantea el trabajo titulado “La inversión pública y su incidencia en la convergencia económica regional en Ecuador durante el periodo 1993-2012: Un análisis desde la perspectiva espacial”, cuyo objetivo principal es determinar si el efecto espacial de la inversión pública en infraestructuras ha incidido en la generación de procesos de convergencia económica en las provincias del Ecuador durante el periodo en mención. El trabajo se justifica por cuanto desde las escuelas clásicas hasta las modernas que analizan el crecimiento económico han dejado de lado un factor de relevancia y que permitiría ayudar a la interpretación de las dinámicas regionales denominado “factor espacio”, entendido como el lugar en el que se desarrollan las actividades económicas. Una manera de abordar la presente propuesta es recoger los efectos particulares de cada una de los elementos o individuos a ser analizados a través del tiempo, tal es el caso de la inversión pública que por su importancia debería ser asignada conforme a nuevos preceptos y no únicamente desde de la óptica económica-financiera. Así para llevar adelante el presente trabajo se propone determinar si en el país existen o se han dado procesos de convergencia condicionada entre las provincias ecuatorianas, y además poner en evidencia si ha existido dependencia o autocorrelación espacial entre ellas, a tal punto de segmentar al país en provincias ganadoras (céntricas) y perdedoras (periféricas).

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo pretende analizar el rol del Estado en el crecimiento de los factores productivos de las provincias del Ecuador desde un enfoque epistemológico de crecimiento endógeno. El estudio busca determinar la presencia de factores particulares que incidirían en el desempeño económico de cada una de las provincias ecuatorianas, que pueden llevar a dinámicas que las alejan del equilibrio de largo plazo.

Los datos muestran que las provincias del Ecuador estarían presentando ritmos de crecimiento económico divergente en las últimas décadas, similares a esquemas centro-periferia, con lo cual el crecimiento económico estaría concentrándose en ciertos espacios territoriales específicos, ampliando la brecha en el nivel de riqueza entre unas provincias y otras. No obstante, la intervención estatal con políticas de gasto en infraestructura, puede incidir (de forma positiva o negativa) en el desempeño económico, a partir de lo cual se generarían diferentes dinámicas, pudiendo así aparecer procesos de convergencia o divergencia económica entre las provincias. Por este motivo, resulta necesario establecer si la intervención del Estado a través de su política de gasto o inversión pública ha permitido corregir los problemas de desigualdad económica en las provincias del Ecuador.

Otro aspecto que no ha sido considerado en los estudios de la dinámica económica, es el factor “espacio”, el cual tendría injerencia, puesto que ciertos componentes del crecimiento estarían siendo compartidos entre las provincias que se hallan próximas entre sí, lo que denotaría que cada una de ellas no solo depende de su propio desempeño sino también del grado de desarrollo de las provincias vinculadas geográfica y económicamente.

Con estos antecedentes, el presente trabajo busca determinar si el efecto espacial que trae consigo la inversión pública en infraestructuras, ha incidido en la generación de procesos de convergencia económica entre las provincias del Ecuador durante el periodo 1993-2012, para el que existe disponibilidad de información en el Banco Central del Ecuador clasificada por sector y provincia. Asimismo, se pretende comprobar si el desigual crecimiento económico del Ecuador ha segmentado el país en regiones productivas (céntricas) y menos productivas (periféricas), debido al efecto espacial de la inversión pública en infraestructuras.

Objetivos

General

Determinar si el efecto espacial de la inversión pública en infraestructuras ha incidido en la generación de procesos de convergencia económica en las provincias del Ecuador durante el periodo 1993-2012.

Específicos

1. Comparar el crecimiento económico de las provincias del Ecuador durante el periodo 1993-2012.
2. Identificar procesos de convergencia beta condicional entre las provincias del Ecuador durante el periodo 1993-2012.
3. Determinar la presencia de dependencia espacial entre unas provincias y otras, así como los procesos de segmentación en regiones (*clusters*) productivas (céntricas) y menos productivas (periféricas) del país por efecto de la localización geográfica de la inversión pública en infraestructuras durante el periodo 1993-2012.

Preguntas de investigación

General

¿La distribución espacial de la inversión pública en infraestructuras ha incidido en la convergencia económica en Ecuador durante el periodo 1993-2012?

Específicas

1. ¿Existen diferentes niveles de renta per cápita entre las provincias que conforman el Ecuador?
2. ¿Existen procesos de convergencia beta condicional entre las provincias del Ecuador?
3. ¿Existe dependencia espacial entre unas provincias y otras, así como procesos de segmentación regional del país por efecto de la localización geográfica de la inversión pública en infraestructuras?

Hipótesis

Las provincias del Ecuador han tenido un crecimiento desigual durante el periodo 1993-2012, segmentado el país en regiones productivas (céntricas) y menos productivas (periféricas), debido al efecto espacial de la inversión pública en infraestructuras.

Por último, para responder los propósitos planteados, el presente trabajo tiene el siguiente orden esquemático. El capítulo primero recoge los postulados del crecimiento económico, los desequilibrios regionales y la infraestructura pública analizados desde la perspectiva espacial. El segundo capítulo contiene la metodología que se utiliza en el estudio empírico para el caso ecuatoriano durante el periodo 1993-2012, a fin de poner en evidencia que la repartición geográfica de la inversión pública ha incidido en el crecimiento convergente o divergente entre las provincias ecuatorianas. El tercer capítulo contiene los resultados del análisis empírico de la inversión pública y su incidencia en la generación de procesos de convergencia y desequilibrio regional al incluir el factor “espacio” en el estudio. En la parte final se exponen las principales conclusiones que resultan del trabajo.

CAPITULO I

CRECIMIENTO, DESEQUILIBRIOS REGIONALES E INFRAESTRUCTURA PÚBLICA. ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA ESPACIAL

1.1. Introducción

En el presente capítulo se lleva a cabo una revisión de la literatura teórica sobre el crecimiento económico y la generación de procesos de convergencia y desequilibrio regional, por efecto de la localización de la infraestructura pública, a través de la inclusión del factor espacial en dichos procesos. Se parte del estudio de los enfoques teóricos que resaltan la importancia de la dotación de infraestructura pública en el crecimiento económico, desde los modelos clásicos, neoclásicos, endógenos, y finalmente post-keynesianos de crecimiento. Se continúa con la revisión de dos implicaciones del crecimiento, que son los procesos de convergencia y el desequilibrio regional que se suscitan por efecto de la localización de la infraestructura pública en el espacio geográfico. Por último, se revisa la teoría de la economía regional la cual permite explicar la incidencia del factor espacial en la dinámica del crecimiento económico.

1.2. Crecimiento económico, intervención estatal y desigualdades regionales

El crecimiento económico ha sido una de las variables más estudiadas por la literatura económica. Este, explica las diferencias en el nivel de renta entre unos países y otros. Las primeras aportaciones a la teoría del crecimiento se remontan a la escuela clásica (Smith, 1776; Malthus, 1798; Mill, 1859).

No obstante, su estudio tiene relevancia a partir de la Segunda Guerra Mundial, donde se retoman las ideas clásicas, en lo que se ha denominado el enfoque neoclásico, buscando establecer los factores que incidían en el desempeño económico de las naciones. Específicamente Solow (1956) y Swan (1956), estuvieron interesados en analizar el rol que cumplía el ahorro como elemento promotor del crecimiento, representado en una mayor acumulación de capital que a su vez incidía en las decisiones de inversión.

En los años 80s del siglo pasado, los investigadores económicos y decisores políticos centraron su atención en identificar los determinantes o factores de los procesos de crecimiento, específicamente, enfocando su interés en la introducción de

variables endógenas en los modelos de crecimiento, como son el aprendizaje por la práctica (Arrow, 1962), el cambio tecnológico (Romer, 1986) o la inversión pública (Aschauer, 1989), entre otras, las cuales pueden influir en el desempeño económico de los países y por ende en la generación de diferencias en los rendimientos entre países o regiones, dando lugar a la generación de procesos de convergencia a desequilibrios económicos o divergencia.

Por ello, “el logro del crecimiento económico, en términos del incremento de la renta nacional de pleno empleo, o del potencial productivo, se ha convertido por primera vez en la historia en uno de los principales objetivos de la política económica de muchos países” (Jones, 1988: 1).

Por otra parte, si bien el crecimiento económico es un indicador que permite medir el nivel de riqueza de las naciones, que debería reflejarse en mejores niveles de empleo, de dotación de infraestructura, así como en un mayor bienestar de los individuos, han surgido varios cuestionamientos respecto a su medición, específicamente por el hecho de que no estarían siendo considerados factores de tipo ambiental, cultural, institucional, entre otros, lo que en cierta forma impide realizar una valoración real de la prosperidad, la cual debería ser compartida y duradera (Jackson, 2011). Estos aspectos serán desarrollados a continuación.

1.2.1. Teoría clásica de crecimiento

El estudio del crecimiento inicia desde los aportes de los economistas denominados “clásicos”, quienes partieron del análisis sistemático de los factores de producción que incidían en el crecimiento y en el enriquecimiento de las naciones.

Uno de los principales pensadores y precursor en esta línea, fue Adam Smith quien en 1776 consideró que la riqueza de los países se debía a dos factores principales: 1) la división del trabajo, y, 2) el grado de eficiencia o especialización de la actividad productiva (Skousen, 2007). A su vez, estos dos factores estarían influenciados de manera positiva por otros tales como el intercambio comercial, el tamaño de los mercados y su internacionalización, pero sobre todo, por la acumulación de capital, siendo este último considerado como el elemento principal precursor de un mayor o menor progreso económico.

La educación en términos de generación de conocimientos, jugaba un papel preponderante como medida de control para enfrentar desequilibrios económicos, favoreciendo a que las naciones tiendan a un mismo nivel de renta de equilibrio de largo plazo (estado estacionario¹), que podría retrasarse o acelerarse por el efecto de factores como la apertura de nuevos mercados, las innovaciones tecnológicas o la institucionalidad propia de los países. Esta última, en razón de la imposición de restricciones al comercio y a las inversiones que por lo general son dadas por los gobiernos (Lewis, 1960).

Por otro lado, respecto a la intervención del Estado, Smith (1776 citado en Elliott, 1990) consideraba que los individuos se veían influenciados por la “mano invisible” del mercado en sus decisiones para alcanzar su bienestar, conforme a sus estímulos propios, lo que da lugar a una especie de buen dinamismo de la economía, por lo que la intervención gubernamental debía ser mínima. Sin embargo, resaltó que era importante contar con adecuadas obras públicas para incrementar el crecimiento.

Otro de los aportes importantes en esta misma línea, fue propuesto por Malthus (1798), quien abordó el crecimiento económico desde el lado de la demanda. Específicamente mencionó que el ahorro canalizado hacia incrementos en la inversión no incentiva la demanda, por el contrario un excesivo ahorro podía afectar negativamente al consumo y por ende la producción provocando menores asignaciones en inversiones productivas. En base a ello, el crecimiento solo era posible con incrementos en la demanda.

Respecto a la intervención del Estado, este debía asignar gasto público ya sea en bienes, servicios o infraestructura para fomentar el empleo, hecho que a su vez incrementaría el consumo.

La teoría clásica del crecimiento también se enriqueció de los aportes de Mill (1859 citado en Skousen, 2007), quien defendió enfáticamente la Ley de Say² oponiéndose además al papel moneda. Fue defensor de la teoría de la distribución, lo que implicaba separar la producción de la distribución. Asimismo, estuvo de acuerdo

¹ Estado estacionario, es “un estado de equilibrio como una situación en la que las diversas cantidades crecen a tasas constantes. Algunos economistas [...] utilizan el estado estacionario para describir el caso particular cuando la tasa de crecimiento es cero” (Barro y Sala-i-Martin, 1995: 19).

² Ley de Say, consiste “[...] la producción de bienes y servicios generaría rentas suficientes para garantizar que estos bienes se venderían, y por tanto un desempleo prolongado no sería posible, [...] La oferta crea su propia demanda” (Sotelo et al., 2003: 85).

con la intervención del Estado en la economía, específicamente para controlar la propiedad privada, para lo cual propuso una fuerte tributación a las herencias y a la nacionalización de tierras. Con todo ello se pretendía favorecer a la redistribución equitativa tanto de la riqueza como del ingreso a fin de incentivar el crecimiento económico.

El pensamiento clásico fue duramente criticado a raíz de la Crisis Financiera de 1929, dando origen a la tradición Keynesiana a partir de los trabajos de Keynes (1936, 1937), quien estableció dos elementos claves del crecimiento desde el lado de la demanda: 1) los niveles de inversión que dependían de la tasa de interés, pero sobre todo de las iniciativas de invertir, inducidos por lo que el denominaría como “*animal spirit*” o ímpetu empresarial, esto es, que las decisiones de inversión estarían en función del desempeño del propio individuo, y 2) el ahorro, que de no ser canalizado a inversiones productivas, incidiría negativamente en la demanda y por ende en el crecimiento. Keynes defendió la intervención del Estado, a través de política pública destinada a asignar mayores montos de gasto público, incentivando la demanda agregada, y consecuentemente el crecimiento económico quedando en evidencia que el mercado no tenía la capacidad para llegar al equilibrio (Asimakopulos, 1991).

1.2.2. Teoría neoclásica de crecimiento

La teoría neoclásica del crecimiento surge ante la necesidad de explicar las dificultades que presentaron los países para alcanzar su crecimiento, por medio de la utilización de la capacidad plena de los trabajadores (Jiménez, 2010), esto fue posible analizando los factores económicos y de crecimiento en el largo plazo, permitiendo explicar las desigualdades entre unos países y otros (Pérez, 2005).

La década de los años 50s del siglo pasado sería clave para el desarrollo de la teoría neoclásica del crecimiento, siendo los estudios de Solow (1956) y Swan (1956) los primeros en proponer que las naciones para alcanzar su equilibrio de largo plazo tenían que considerar el factor “progreso tecnológico” como el más relevante, puesto que ello implicaba mejores rendimientos en la producción.

En el modelo de Solow (1956), las variables macroeconómicas como la tasa de ahorro-inversión, el crecimiento de la población, así como la tasa de depreciación son consideradas exógenas e independientes de la función de producción. Entre los

supuestos del modelo, asume la presencia de “rendimientos marginales decrecientes” en los factores productivos (capital y trabajo), con lo cual los países tendían a alcanzar un único “estado estacionario”, el cual era posible por el efecto difusor del “progreso tecnológico” considerado endógeno y por tanto idéntico entre los países (Solow, 1957). Todo ello permitiría a los países de economías pobres alcanzar los mismos niveles de crecimiento de aquellos países con mayores recursos y mejores niveles de capital (Mattos, 2000), dando lugar a que en el largo plazo todos los países converjan a idéntico estado estacionario. Este proceso sería posteriormente denominado como convergencia beta absoluta por Barro y Sala-i-Martin (1991, 1992).

Puede verse que una de las mayores implicaciones del modelo de Solow (1956), consistió en que el efecto del Estado sobre el crecimiento económico era limitado, por no decir inexistente, en razón de que éste se determina de forma exógena, donde además el incremento o disminución del gasto público podía resultar contraproducente al disminuir la capacidad de ahorro de la economía, o incluso el desarrollo de proyectos de construcción podían inducir a la ineficiencia, por el hecho mismo que de que cada sociedad tiene diversas pretensiones económicas, siendo necesario disponer de distintas políticas de estabilización económica (Solow, 2004).

El modelo de crecimiento neoclásico permitió a los países la posibilidad de plantearse la búsqueda de fuentes de progreso tecnológico que favorecieran su productividad, sin embargo, varias críticas han surgido en su contra, específicamente por el hecho de que los países efectivamente no estarían convergiendo a un mismo estado estacionario debido al no cumplimiento de la condición de los “rendimientos marginales decrecientes” en el factor capital, o por considerar endógeno al progreso tecnológico en el largo plazo. Estas ideas dieron origen a la nueva escuela de crecimiento endógeno, las cuales serán desarrolladas en el siguiente apartado.

No obstante, los modelos de crecimiento neoclásicos siguen vigentes en la actualidad. En la década de los años 90s surgieron nuevos aportes que pretendían resaltar la importancia de las propuestas del modelo de crecimiento neoclásico.

Específicamente, el trabajo de Mankiw, Romer y Weil (1992) sería uno de los más relevantes en este sentido. En él se demostró que solo los países con similares niveles de tecnología e idénticas tasas de acumulación de capital físico y humano y de

crecimiento poblacional tenderían a converger hacia un solo estado estacionario de renta per cápita.

En esta misma línea, Barro (1991) relaciona los niveles iniciales de capital humano con la tasa de crecimiento del PIB per cápita encontrando que los países de economías pobres crecían más rápido que los países ricos, debido a que los países con capital humano alto presentaban tasas de fertilidad menores.

Por su parte, Barro, Mankiw y Sala-i-Martin (1995) amplían el modelo neoclásico para economías abiertas, esto es, con libre movilidad del capital, llegando a la conclusión de que las economías convergerían más rápidamente que en los modelos de economías cerradas. Sin embargo, no se encuentran referencias específicas sobre el papel de la inversión pública en el crecimiento económico.

1.2.3. Teoría de crecimiento endógeno

En contraposición a los postulados neoclásicos, entre 1980 y 1990 surgen los modelos de crecimiento endógeno los cuales consideran que el supuesto de “rendimientos marginales decrecientes del capital” no solo no se cumplía, sino que por el contrario, podían ser “constantes o crecientes”, debido a la presencia de determinantes del crecimiento económico particulares de cada país, también llamados como factores endógenos, donde resaltan los recursos naturales, el stock de capital, las infraestructuras urbanas, el capital físico, los recursos humanos, las estructuras sociales, el desarrollo regional, entre otros (Martín, 2005). En base a ello, resultaría difícil predecir que las naciones tiendan a un mismo “estado estacionario”.

En esta línea, un primer aporte principal sería propuesto por Romer (1986), quien resalta que los estudios neoclásicos sobre crecimiento no abordaban los rendimientos crecientes de los factores, los cuales podían darse al considerar el cambio tecnológico como factor endógeno incidiendo en tasas de crecimiento crecientes con el tiempo. Esto significaba, que los países con gran disponibilidad de capital crecerían a tasas mayores que aquellos países que tuviesen en menor cantidad.

A este planteamiento se sumaría Baumol (1986), quien mostró que los procesos de convergencia se cumplían entre aquellas economías con idénticas características, esto es, entre aquellas industrializadas y con elevados niveles de planificación, pero no con aquellas menos desarrolladas.

Posteriormente, Lucas (1988) demuestra que la acumulación de capital humano en el largo plazo es relevante para el desarrollo de ventajas comparativas, por lo que las economías pobres no se mantendrían en esta situación, debido a que su tasa de crecimiento tendería a ser idéntica a la de los países ricos.

Con respecto a temas de política pública, King y Rebelo (1990) encontraron que la fiscalidad nacional incide positivamente y de manera importante en la tasa de crecimiento de los países en el largo plazo, específicamente por el hecho de que dichos efectos incentivan a los agentes privados a la acumulación de capital tanto físico como humano, reforzándose para el caso de las economías abiertas que acceden a los mercados internacionales de capital.

En las propuestas presentadas previamente, el crecimiento económico es visto como un proceso interno de cada economía que se asocia a factores específicos de las mismas, motivo por el cual no es evidente una dinámica hacia un equilibrio en el largo plazo, por lo que no es posible hablar de la presencia de procesos de convergencia beta³.

Sin embargo, y con base a lo expuesto, los modelos de crecimiento económico endógeno “proporcionan nuevas vías de análisis para el estudio de los viejos problemas de la economía del desarrollo” (King y Rebelo, 1990: 27).

A partir de estas propuestas, se abrió paso para que el Estado pudiera intervenir como ente promotor del desarrollo de los factores de producción, y por ende del crecimiento económico, especialmente actuando sobre aquellas variables que pudieran incidir en el logro de un equilibrio a largo plazo también denominado como estado estacionario, sobre todo en aquellas economías que presentaban un “lento crecimiento, donde el progreso industrial era incipiente” (Hirschman, 1958: 121).

Entre las distintas variables que pueden ser influidas por el Estado y que inciden en el crecimiento económico pueden mencionarse la tasa de ahorro, la tasa de crecimiento del progreso técnico, la inversión o gasto público, entre otras.

Respecto a la actuación del Estado por medio de la asignación de inversión o gasto público, el presente estudio trata de explicar su incidencia como factor de crecimiento, específicamente se propone indagar sobre los efectos de dichas inversiones en la convergencia regional económica entre provincias ecuatorianas.

³ Convergencia beta, “se aplica si una economía pobre tiende a crecer más rápido que una rica, por lo que el país pobre tiende a ponerse al día con el rico en términos de niveles de ingreso o producto por habitante” (Barro y Sala-i-Martin, 1995: 383).

Si bien la dotación de infraestructura pública por parte del Estado queda explicitada en los aportes de economistas clásicos, es a partir de las propuestas de los modelos de crecimiento endógeno donde se resaltó que ésta podía ser utilizada como elemento fundamental para impulsar el crecimiento económico. Sin embargo, su efecto en las tasas de crecimiento no ha sido concluyente, puesto que en los distintos estudios desarrollados se han detectado relaciones positivas en unos casos y negativas en otros.

Uno de los primeros aportes que resalta que la adecuada dotación de inversiones es relevante para alcanzar mejores niveles de desarrollo proviene de Perroux (1953 citado en Coraggio, 1982), quien propuso el modelo de “polos de desarrollo”, donde se evidenció que el desarrollo de los sistemas económicos no podía darse de manera homogénea debido a la concentración de los factores de producción y de los niveles de dotación de infraestructura en determinados lugares.

Más adelante, Hirschman (1958) propuso que las actividades productivas no podían darse de manera adecuada debido a la ausencia de infraestructura pública, también llamada como “capital social fijo”, que comprende los servicios públicos tales como la educación, la salud, el transporte, las comunicaciones, entre otras. Concretamente argumenta que “la inversión en capital social fijo es aconsejable no solo por su impacto directo en el producto final, sino porque permite, y de hecho invita, a que aparezcan actividades directamente productivas” (Hirschman, 1958: 90-91).

En esta misma línea, resaltan los aportes de Arrow y Kurz (1970) quienes demostraron que la utilidad de los consumidores provenía tanto del consumo privado como de los flujos de inversión pública.

Por su parte, Ratner (1983) presentó evidencia consistente sobre la hipótesis de que el capital físico del gobierno era productivo para el sector privado empresarial en los Estados Unidos.

Aschauer (1989), al examinar la relación entre la productividad agregada y las variables de stock y flujo de gasto del gobierno, encontró que las inversiones en infraestructura tales como la construcción de calles, carreteras, aeropuertos, servicios de alcantarillado, sistemas de agua, entre otras, tenían un mayor poder explicativo de la productividad.

Otros aportes provienen de Easterly y Rebelo (1993: 1) quienes concluyen que “la inversión en transporte y comunicaciones esta correlacionada consistentemente con

el crecimiento”. Cassou y Lansing (1999), al analizar las asignaciones de capital público para los países de la OCDE pusieron de manifiesto que este no explicaba desaceleraciones en el crecimiento económico. Rubio y Díaz (2003), para el caso de las regiones españolas encontraron una influencia positiva y significativa del gasto gubernamental en el crecimiento regional. Gómez de Antonio (2003: 104) encuentra que “la inversión pública podría ser muy efectiva como instrumento de política regional para reducir apreciablemente las disparidades territoriales de renta dentro de un país a un coste moderado”. Por su parte, Doménech (2004: 1) menciona que “uno de los determinantes del bienestar económico y de los niveles de renta per cápita de una economía es la política fiscal”. Por último, Núñez (2006), para el caso mexicano, concluye que el gasto estatal juega un papel importante en el desempeño de la producción total de factores.

A las propuestas de efectos positivos de la inversión pública en el crecimiento económico, se contraponen aportes que obtienen efectos opuestos. Así, Landau (1986) demostró la existencia de correlación negativa entre la inversión pública y el crecimiento económico en los países de menor desarrollo durante el periodo 1960-80. Asimismo, Devarajan, Swaroop y Zou (1996) demostraron que la inversión pública asignada al transporte y las comunicaciones no presentaron una relación de causalidad positiva sobre el crecimiento de 43 países en desarrollo. Por su parte, Escot y Galindo (1999) al incluir el capital público en el modelo de crecimiento económico encontraron que las diferencias estructurales de los países explicaban las distintas tasas de crecimiento alcanzadas por ellos.

Estudios recientes para el caso de países latinoamericanos también se mantienen en esta misma línea. Costa-i-Font y Rodríguez (2005) analizan el caso de México encontrando que la distribución de la inversión pública concentrada en ciertas regiones incide en el aumento de las desigualdades entre ellas. Por su parte, Mendoza (2007) en su estudio para América Latina observa que las diferencias en la dotación de inversión pública puede ocasionar la contracción del aparato productivo afectando al crecimiento regional.

Por último, Montero (2012) analiza el crecimiento interdepartamental en Bolivia, no encontrando evidencia de que la inversión pública en general tiene una

influencia relevante sobre la producción, sino que más bien, puede ser considerada como una fuente de distorsión del crecimiento económico.

1.2.4. Convergencia y divergencia o desigualdad regional

En el contexto del análisis del crecimiento económico, los distintos resultados resaltan la existencia de diferencias en las tasas de crecimiento entre países o regiones, lo cual ha generado que el nivel de ingreso per cápita presente grandes diferencias entre ellos.

Esta situación ha sido analizada a partir de la confrontación entre quienes respaldan el modelo neoclásico, donde una de sus implicaciones ha sido la predicción de la convergencia económica frente a aquellos que la refutan, lo que ha motivado el surgimiento de la teoría de crecimiento endógeno, como ya se mencionó en el apartado anterior.

A partir de los años 90s surge un gran interés en analizar las disparidades económicas, lo cual ha generado el desarrollo de multitud de estudios que ha revisado el rol del Estado como ente corrector de dichos desequilibrios. Específicamente se ha analizado, si la política pública de inversión ha sido capaz de generar las condiciones adecuadas para corregir estas disparidades así como para mejorar los niveles de bienestar de la población.

El análisis de convergencia económica ha estado protagonizado principalmente por dos enfoques. Uno de ellos hace referencia a la convergencia beta (β) y el otro a la convergencia sigma (σ), los cuales fueron propuestos por Sala-i-Martin (1990, 1996), a consecuencia del análisis de las disparidades en el ritmo de crecimiento entre las naciones.

La “convergencia β ” se refiere a “la presencia de una relación inversa entre el nivel de producto por habitante prevaleciente al inicio de un cierto período y la tasa de crecimiento de esta misma variable en el período posterior” (Rosende, 2000: 99), mientras que la convergencia sigma se da cuando “la dispersión de los niveles de PIB per cápita reales de un grupo de economías tiende a disminuir con el tiempo” (Sala-i-Martin, 1996: 1020).

A la luz de estas propuestas surgieron una serie de trabajos que centraron su atención en el crecimiento interregional (Esquivel, 1999), o entre países, regiones o territorios (Barro y Sala-i-Martin, 1996).

La hipótesis de convergencia β es una implicación del modelo neoclásico propuesto por Solow (1956), el cual predice procesos de convergencia a largo plazo hacia estados estacionarios comunes, siempre y cuando los países analizados cuenten con niveles idénticos de capital y trabajo, lo que supondría que entre ellos existiría una “idéntica función de producción agregada” (Toral, 2001: 31). Sin embargo, por las características propias de los factores, era posible el surgimiento de desequilibrios, esto es, ritmos de crecimiento dispares a corto plazo entre países o regiones. Esta convergencia fue llamada convergencia beta absoluta o incondicional (Sala-i-Martin, 1990).

En realidad, los países pueden tener funciones de producción diferentes, por lo que es difícil que todos converjan a un mismo estado estacionario. Este nuevo concepto de convergencia fue denominado convergencia beta condicional.

“[...] si tenemos en cuenta la heterogeneidad entre las economías, en particular, si dejamos caer el supuesto de que todas las economías tienen los mismos parámetros y, por tanto, las mismas posiciones en el estado estacionario. Si los estados estacionarios son diferentes, tenemos que modificar el análisis [...] La idea principal es que una economía crece más rápido cuanto más se aleja de su propio valor en estado estacionario”. (Barro y Sala-i-Martin, 1995: 28)

La “convergencia β condicional” implicaría la intervención de factores específicos de los países, tanto internos como externos, los cuales modifican las tendencias del crecimiento entre países, regiones o territorios. Así por ejemplo, influirían de forma externa el grado de apertura comercial de los países, la transferencia de tecnología, el libre mercado, la inversión extranjera directa, entre otros, mientras que a nivel interno incidirían la inversión pública, la inversión privada, la política fiscal, el desarrollo de ciencia y tecnología o la disponibilidad de recursos, principalmente.

Los análisis empíricos de convergencia buscaron “la obtención de un coeficiente negativo en las regresiones realizadas” (Esquivel, 1999: 728) sobre una función lineal, donde el crecimiento de la renta per cápita era regresado respecto a la renta inicial.

No obstante, Quah (1993, 1996) sostiene que la correlación negativa del crecimiento y el monto inicial del ingreso per cápita no es suficiente para demostrar la reducción de la dispersión del ingreso per cápita, esto quiere decir que la “convergencia β ” es una condición necesaria pero no suficiente para la disminución de los

desequilibrios regionales, por lo que el análisis de convergencia debe ser complementado con el cálculo de la “convergencia σ ” (Young, Higgins y Levy, 2007).

Por otro lado, vale denotar que la predicción de procesos de “convergencia β condicionada” se la puede realizar a través de la agrupación de países o territorios que aparentemente estuvieren compartiendo un idéntico estado estacionario, los cuales podría formar “clubes de convergencia” (Baumol, 1986: 1079).

En este sentido, surgieron nuevos estudios que predijeron la convergencia únicamente entre aquellos países con idénticas características, tanto a nivel económico como institucional. Esto de cierta manera indicaría la presencia de estados estacionarios comunes entre regiones que tuvieran características estructurales comunes (Toral, 2001).

Los distintos estudios que han analizado procesos de convergencia en grandes áreas geográficas se mantienen en la línea de los modelos de crecimiento endógeno, siendo el rasgo más notable en ellos la falta de presencia de convergencia beta absoluta, demostrando que las economías tienden a su propio estado estacionario conforme a su dotación inicial de factores productivos (convergencia beta condicionada), lo cual podría ir unido a un aumento en las desigualdades entre países o regiones.

Por otro lado, vale resaltar que estos procesos de no convergencia en el sentido sigma, también denominados como “divergencia” o “crecimiento desigual” pueden agravarse aún más, por el hecho de que el factor “espacio”, entendido como “el lugar en que se producen las actividades económicas” (Krugman, 1996: 15), muchas veces ignorado en el análisis económico, estaría incidiendo en la “organización espacial de las actividades económicas” (Méndez, 1997: 105). Esto conduce inevitablemente a la presencia de procesos de “crecimiento desequilibrado” o “desarrollo desigual” (Hirschman, 1958), por lo que resulta necesario ahondar acerca de la distribución geográfica de los factores productivos, a fin de establecer si esta se da en términos uniformes o no, entre una región u otra.

1.3. El rol del espacio en el análisis económico

Los procesos “divergentes” surgen a la luz de los modelos de crecimiento endógeno, específicamente por consideración de “rendimientos crecientes” de los factores productivos, los cuales se dan y se acentúan como consecuencia de la acumulación de

los factores de forma diferenciada entre países o regiones, originando de esta manera un “crecimiento desequilibrado” entre áreas económicas fuera y dentro de un mismo “espacio geográfico”. Esta acumulación diferenciada de factores productivos lleva al surgimiento de “estructuras sociales que se dan a través de procesos y funciones, y que dependen de un campo de fuerzas de aceleración desigual, el cual incide a que la evolución espacial en todos los lugares no sea de manera similar” (Santos, 1990: 138).

Estas mismas ideas serían también recogidas por Fujita, Krugman y Venables (2000), quienes mencionan que la desigualdad espacial generada en la economía, no se da por las diferencias entre las localizaciones, esto es por las características propias de cada economía o territorio (donde se incluyen los recursos naturales y algunos factores institucionales), sino por procesos acumulativos reflejados en una mayor concentración geográfica de los factores de producción tales como mano de obra, tierra, capital, tecnología entre otros, que se acentúa e incrementa con el paso del tiempo.

Otro aspecto que de igual forma ha incidido en el surgimiento de los desequilibrios regionales es la desigualdad en el reparto de los factores de producción, hecho que ha obligado a que las regiones o territorios tiendan a desarrollarse con relación a sus propias ventajas comparativas (Méndez, 1997) dándose de esta manera un crecimiento “divergente” entre unos y otros.

Considerando que el impacto de dichos factores sobre el desempeño económico genera procesos de desigualdad espacial o regional, resulta conveniente presentar los aspectos que fundamentan el surgimiento de dichas disparidades entre territorios, los cuales son la consecuencia de la localización y organización en el espacio de las actividades productivas y económicas.

La inclusión del factor espacial en los estudios económicos que explican el crecimiento de las naciones relacionada con el lugar en que se producen las actividades económicas, ha sido muy escasa (Krugman, 1996).

Estas ideas se refuerzan por el hecho de que el análisis económico se ha limitado únicamente a considerar al factor tiempo como “la dimensión clave, dejando de lado a los factores espacio y distancia, así como su influencia en la organización económica” (Pérez, 2005: 37). Concretamente, Méndez (1997: 3) señala que “limitar la vinculación entre la economía y el espacio a esa relación causa-efecto supone un sesgo reduccionista

que ignora una parte sustantiva de la realidad, al convertir al territorio en un simple escenario inerte sobre el que se instalan múltiples elementos”.

Rey y Montouri (1999) agregan que la difusión tecnológica o la movilidad de factores de la producción poseen componentes espaciales, los cuales han sido ignorados en los estudios tradicionales sobre crecimiento económico. Por su parte, Moreno y Vayá (2002) plantean que prescindir del factor espacial implicaría considerar a las regiones o territorios como unidades aisladas dentro de un mismo espacio territorial, o simplemente como “entes independientes de su localización espacial y de sus conexiones con otras regiones” (Aroca y Bosch, 2000: 200).

Los aportes de Gonzales de Olarte y Trelles (2004) siguen esta misma línea, y se refieren a que el desempeño económico depende de la organización de la economía en el espacio, esto es, de la localización geográfica de los agentes productivos y de las instituciones.

Estas ideas permiten distinguir dos tipos de procesos como consecuencia de la organización espacial de las actividades productivas: 1) la concentración o aglomeración, que se refiere a que aquellas regiones o territorios más desarrollados tienden a acumular gran parte de los factores productivos, esto es, poseen más capacidad para concentrar la producción influenciados de ciertos factores (costos de transporte, recursos naturales, densidad poblacional, entre otros) que relacionados con el factor “espacio” inciden en su desempeño económico, y 2) la difusión, que se refiere a la distribución o dispersión de la actividad económica, la cual se da en primera instancia en ciertos puntos geográficos denominados “centro” para posteriormente difundirse a la “periferia” mediante procesos como la difusión de las innovaciones, el descubrimiento de nuevos recursos naturales, la innovación de medios de transporte, la expansión de los mercados o por la implementación de políticas de desarrollo regional, lo que acentúa el desequilibrio económico y político entre dichas regiones (Toral, 2001).

En lo que sigue, se exponen los distintos “aspectos geográficos” que afectan la dinámica espacial del crecimiento y que explican la presencia de disparidades como consecuencia de una alta concentración de los factores de producción en ciertas regiones o territorios, lo que a su vez estaría incidiendo su nivel de riqueza.

1.3.1. Localización espacial de la actividad económica

El estudio de la organización en el espacio de la actividad económica se enmarca dentro de la rama denominada “economía espacial” también definida como “teoría de la localización”, la misma que permite el análisis de la localización de las actividades productivas y su incidencia en el desempeño económico (Fujita, Krugman y Venables, 2000). Asimismo, permite identificar las características de los agentes económicos y los factores que inciden en sus decisiones de localización. También hace posible detectar la existencia de “asociaciones espaciales” entre agentes económicos, verificar la dinámica espacial de las actividades económicas, y establecer tipos o formas de espacios, todo ello por efecto de la localización de los factores productivos (Méndez, 1997).

La “teoría de la localización” surgió a finales del siglo dieciocho y principios del diecinueve a raíz de los aportes de Von Thünen (1826 citado en Waibel, 1979), con su modelo del Estado-aislado aplicado al sector agrícola y ganadero; de Weber, con el modelo de localización de las actividades secundarias (industriales y, en particular, manufactureras); de Smith (1966) que, con su curva espacio-costos, partiendo del trabajo de Weber elabora un procedimiento para individuar el lugar en donde ubicar una empresa industrial según una localización que sea económicamente conveniente para las empresas; de Moses (1958), con la teoría de las distancias y volumen de la producción; de Christaller, con el modelo de las localidades centrales, modelo simplificado localizativo de las actividades terciarias y cuaternarias; y más recientemente de Krugman (1995), Krugman (1996), Méndez (1997), Fujita, Krugman y Venables (2000), Camagni (2005), McCann (2013), entre otros, y sobre la cual se han desarrollado otros estudios que profundizan en la localización de las actividades productivas, específicamente las de tipo agrícolas.

Paul Krugman lleva a la difusión los modelos de la *New Geography*, elaborados por el autor en 1991 y en los años sucesivos por Venables (1995, 1996) y Puga (1999). En términos generales se trata de orientaciones que ven las dinámicas territoriales del factor “trabajo” estrechamente ligadas a decisiones localizativas y de aglomeración de las empresas.

El modelo propuesto por Von Thünen (1826) se basó en la localización de las actividades agrícolas. Específicamente hizo referencia, a que una población que se encuentra aislada es abastecida con los productos obtenidos de productores localizados

en las inmediaciones a ella. Asimismo, se planteó que los distintos cultivos que abastecían a dicho lugar, poseían diferentes niveles de productividad y de costos de transporte incidiendo en la generación de varios niveles de ganancias para sus propietarios.

Von Thünen afirma que la distribución de los cultivos agrícolas y de las actividades a ellas ligadas alrededor de la ciudad-mercado se da según un modelo de uso del suelo a zonas (a fajas) concéntricas.

La propuesta de Von Thünen generó varias interrogantes, en concreto aquellas que se refieren a la forma en cómo reducir los costos de producción y distribución, y sobre cuál sería la manera más adecuada de distribuir las tierras de modo que no surja una competencia descontrolada entre los productores.

En este modelo simplificado los agricultores producen buscando la maximización de las ganancias, es decir la diferencia entre ganancias totales (precio de mercado por cantidad vendida) y costos totales (costos de producción más costos de transporte). Esta afirmación se demuestra recorriendo a dos conceptos fundamentales:

a. Distancia: la distancia del lugar de producción desde el mercado de distribución de los bienes llega ser la discriminante, o variable fundamental, de la cual dependerá el valor de las tierras.

b. Renta de posición: en el Estado-aislado los productores actúan para que se verifique una función de renta (R) del tipo:

$$R = Q(p - c) - Qtd \quad (1)$$

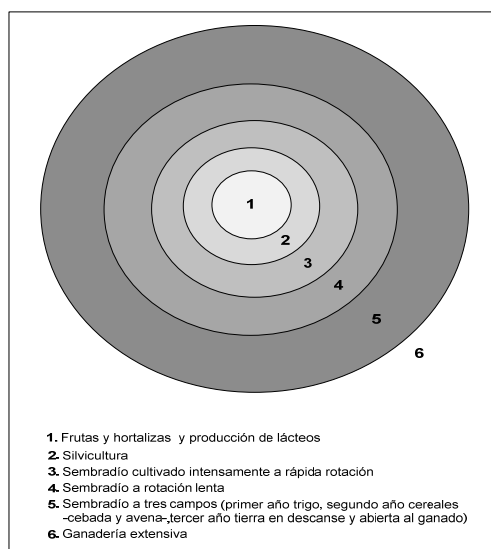
Donde, Q es la cantidad de un determinado bien producida y vendida por el agricultor -es una constante en el modelo-; p es el precio unitario (por unidad de peso del producto) de venta en el mercado -el asunto de la competencia perfecta implica que el precio de venta es una constante y los productores son *price-takers*-; C es el costo unitario de producción -la isotropía del territorio en términos de fertilidad de los suelos implica que también el costo de producción se considere una constante-; t es el costo de transporte por unidad de producto por unidad de distancia -es una constante porque existe un único medio de transporte, con costos iguales hacia todas direcciones y dependientes en modo lineal de la distancia-; y, d es la distancia física del lugar de producción del mercado de venta (en Km).

Para responder estas inquietudes, se propuso que las tierras agrícolas más cercanas a la ciudad demandante tuvieran un costo más elevado de arrendamiento o adquisición, en tanto que las más alejadas tendrían un costo menor, generando cierta incertidumbre entre los productores, por cuanto ellos debían escoger entre el predio que le significara un menor valor de arrendamiento frente a aquel que le representara un menor costo de transporte (Krugman, 1996). En este sentido Camagni (2005: 54) menciona que “la renta nace del ahorro sobre los costos de transporte que podía realizar el productor localizado sobre los terrenos más cercanos del mercado central”.

De esta manera, “el suelo caro cerca del centro estaría reservado para cultivos con costes de altos transportes y/o cultivos que dieran un alto valor por hectárea; el anillo más exterior sería dedicado a cultivos intensos en tierra o a cosechas de transporte barato” (Krugman, 1995: 51).

Como resultado de estas combinaciones, se generarían ciertos “anillos concéntricos de producción”, donde el equilibrio estaría dado en aquel nivel de ingresos que incentivaban al productor a ofrecer lo justo de cada tipo producto, a fin de satisfacer plenamente la demanda.

Gráfico 1. Anillos concéntricos de producción (Modelo de Von Thünen)



Fuente: Von Thünen (1826 citado en Waibel, 1979: 130)

Pese a estas propuestas, una de las implicaciones del modelo de Von Thünen consistía en que la definición de la localizaciones óptima, sería aquella que se hallase en los

espacios anulares más cercanos alrededor del centro, o en todo caso del mercado al que se desea atender (Toral, 2001).

No obstante, el modelo de Von Thünen presentaba ciertas limitaciones, siendo la más relevante, aquella que se refiere, a que los productores optarían por desarrollar monocultivos conforme a sus ventajas incidiendo a que en el largo plazo, se diera una concentración de cultivos de productos que ofreciesen mejores rentas, lo que consecuentemente ocasionaría la desaparición de otros con mayor costo de producción (Krugman, 1995).

Las propuestas en la línea del estudio de la localización en el espacio de las actividades económicas se refuerzan con los aportes de Weber (1929), quien se refirió a la “localización de las industrias”.

“El empresario a la hora de elegir la localización óptima, debía hacer mínimos los costos de producción y, en especial, los costos de transporte. La demanda era considerada constante y suponía que toda la producción podía ser vendida sin que influyera en la localización y la acción de otros competidores, [...] su análisis se realiza en el marco de los modelos económicos de competencia perfecta”. (Citado en Bustos, 1993: 54)

Es decir, su propuesta se basó en la presencia de un espacio extenso donde están localizadas industrias y consumidores de manera irregular. Ello implicaría que los costos de producción y transporte se mantuvieran en idéntico nivel para todos los territorios. No obstante, las empresas debían buscar maximizar sus utilidades a través de la elección de un lugar óptimo de localización.

Axiomas fundamentales del análisis de Weber son:

1. El espacio es isomorfo (tiene una forma igual en cada dirección) e isotrópico (presenta las mismas propiedades por ej.: igual accesibilidad de los transportes en cada dirección);
2. Existe un único precio de transporte, cuyo costo es igual en todas las partes del territorio y en todas las direcciones;
3. El costo de transporte es una función lineal con respecto a la distancia para cubrir;
4. Los productores actúan en competencia perfecta;

5. El empresario (que toma la decisión localizativa) tiene un conocimiento perfecto del ambiente localizativo: conoce perfectamente la ubicación de las materias primas y de los mercados (ausencia de asimetrías informativas);
6. El empresario es perfectamente racional en sus decisiones localizativas.

El universo conceptual de Weber es aquello de un sector industrial constituido por pequeños empresarios independientes que no enfrentan el riesgo ni la incertidumbre y pueden vender a un precio dado todas las unidades de producto que pueden producir: 1) reduciendo el precio no pueden vender cantidades mayores; y, 2) aumentando el precio no hay una reducción de la demanda. Ello conduce a los empresarios a producir un determinado bien con el costo menor posible, maximizando de tal manera la ganancia.

El modelo de Weber, en su versión inicial, individua la localización más eficiente exclusivamente en términos de minimización de los costos de transporte. Luego se introducen unas distorsiones en términos de otros factores de localización (por ej.: el costo del trabajo, sus características, la cercanía con otros operadores industriales, entre otros) capaces de incidir en los costes de producción.

El problema central de su propuesta consiste en individuar el punto en un espacio isotrópico en correspondencia del cual la empresa debe localizarse para minimizar los costes totales de transporte, es decir los costes de ensamblado de las materias primas y la distribución del producto terminado.

Asimismo, Weber (1929) enfatizó que la localización óptima de la industria sería aquella que dispusiera de mano de obra calificada y con la experiencia suficiente para enrolarse a la actividad económica sin mayores complicaciones y de manera inmediata. Esto demuestra una clara posición del empresario tendente a reducir los costos por medio de la especialización de los trabajadores, a fin de alcanzar mejores niveles de productividad.

Weber afirma que, en presencia de los mismos costos de producción de base (ausencia de diferenciación espacial de los costos), las plantas productivas se localizan en el punto en que los costos totales de transporte son mínimos.

Los costos de transporte por unidad de producción están en función de dos elementos:

1. El peso de las materias primas y del producto terminado (o semielaborado);

2. La distancia por la cual tienen que ser transportados, que es igual a la suma de las distancias entre la fuente de la materia prima y el punto de elaboración, y entre éste último y el mercado de venta del producto terminado (o semielaborado).

La combinación de estos dos elementos (peso y distancia) representa un índice simple de los costos de transporte (I_{CT}) por tonelada y por kilómetro:

$$I_{CT} = CT_{mp} (pmp * dmp) + CT_{pd} (ppd * dpd) \quad (2)$$

Donde, I_{CT} es el costo total de transporte; CT_{mp} el costo de transporte de las materias primas por Km y por tonelada; CT_{pd} el costo de transporte por producto terminado por km y por tonelada; pmp el peso de la materia prima; ppd el peso del producto terminado (o semielaborado); dmp la distancia entre la fuente de la materia prima y el lugar de producción; y, dpd la distancia entre el lugar de producción y el mercado.

Vale resaltar que el problema de la localización se reduce en encontrar el punto en que el costo total de transporte (I_{CT}) es mínimo.

En la elección del lugar en donde localizar su propia planta productiva, el empresario debe, según Weber, tomar en cuenta una serie de elementos:

1. La naturaleza del factor productivo, si ubicado (se encuentra en un solo lugar) o ubicuario (se encuentra, o puede encontrarse, en cualquier lugar o en varios sitios a la vez);
2. La característica del factor productivo, si neto o bruto (o que pierde peso);
3. El peso del producto terminado o semielaborado.

Con respecto a esto:

- a) La producción se habrá en tres posibles localizaciones: 1) en la fuente de las materias primas; 2) en el mercado de venta del producto terminado o semielaborado; y, 3) en un punto intermedio entre los dos;
- b) La mejor opción de ubicación –en términos de costos de transporte– se individualará mediante el uso del índice de las materias primas (IM):

$$IM = \sum pmu_j / ppd \quad (3)$$

Donde, ppd es el peso del producto terminado (o semielaborado) y pmu_j el peso de la j -ésima materia prima ubicada.

El índice será siempre positivo y tendrá un valor igual a uno cuando en el proceso productivo se emplean totalmente materias primas netas, mientras un valor mayor a uno si se emplean materias primas brutas (o que pierden peso).

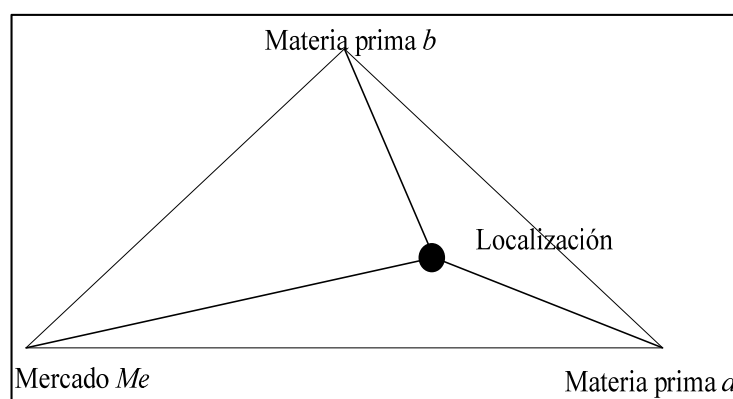
En el caso simplista analizado –un único factor y un único mercado– el empresario se ubicará en el lugar de la fuente cada vez que $IM > 1$; si $IM = 1$ para el empresario será indiferente posicionarse en el mercado o en otro lugar.

El discurso se complica con la introducción de otros factores productivos (dos o más). En este caso existe una regla general elaborada por la teoría weberiana:

- Cuando el costo de transporte de una materia prima excede la suma de los costos de transporte de todas las demás (incluido el coste de transporte del producto terminado), la localización se habrá en la fuente de esta materia.
- Ninguna ubicación intermedia sería posible porque implicaría la asunción de costes de transporte no necesarios.
- Una localización intermedia es al contrario posible cuando no hay una materia prima cuyo costo de transporte exceda la suma de todos los demás (incluido el producto terminado).

El triángulo localizador de Weber en el caso de dos factores productivos y un mercado de venta tiene la siguiente representación gráfica:

Gráfico 2. El triángulo localizador de Weber



Fuente: Weber (1929)

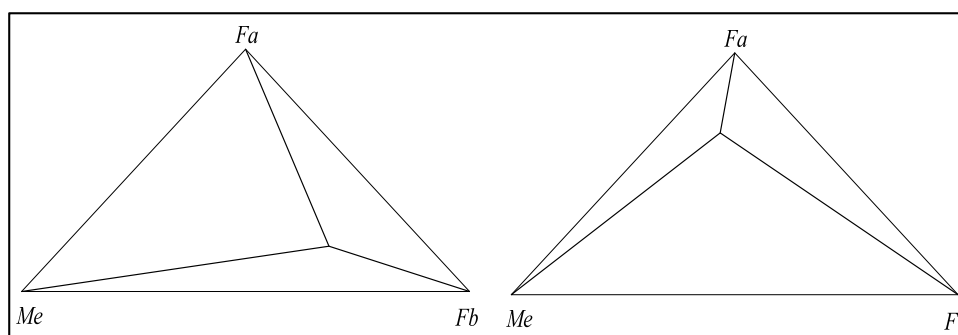
En el supuesto que existan:

- Dos materias primas diferentes (a y b), ambas necesarias al proceso productivo;

- Ubicadas en los lugares Fa y Fb (fuentes de las materias primas);
- Un mercado único (Me).

Juntando geoméricamente los puntos donde se colocan las fuentes de las materias primas y el mercado, se obtiene un polígono (un triángulo, en este caso específico), cuyos lados delimitan el espacio al interior del cual se individualará el punto óptimo de localización de la producción –el polígono localizador (o triángulo localizador, en este caso específico)–.

Gráfico 3. El polígono localizador de Weber



Fuente: Weber (1929)

Según Weber, utilizando las propiedades de la geometría sería posible localizar, en manera racional, una industria en función de los costos totales de transporte. La solución de Weber parte de la hipótesis que los vértices del triángulo ejercen fuerzas de atracción proporcionales a sus características de ser materias primas netas o brutas:

- Las materias primas brutas tienen una capacidad atractiva (un peso) mayor de las netas;
- Entre las brutas el peso mayor lo tienen las que tienen un nivel superior de sobra en la producción.

Entonces:

- Más una materia prima es bruta (produce más sobras), mayor será la capacidad atractiva de la localidad en que se sitúa su fuente de abastecimiento.
- El punto en que la intensidad de las fuerzas se anula (con un equilibrio total de los pesos) constituye un lugar de localización óptima, donde el empresario puede producir al mínimo costo total de transporte.

El resultado de tal juego de fuerzas se puede representarse con la siguiente ecuación:

$$F = M_1F(p_1) + M_2f(p_2) + FC = \min \quad (4)$$

Donde, M_1F es la distancia que debe recorrer la materia uno de peso p_1 para llegar del lugar de extracción al de elaboración, M_2f es la distancia de la materia dos de peso p_2 , FC la distancia del lugar F al mercado de una unidad de producto terminado, y, F el punto en que la función asume su valor mínimo (*min*).

Otro aporte importante de Weber, consistió en establecer que la localización más idónea mantuviera relación con los factores técnicos y naturales, así como con los de tipo social y cultural. Los primeros se refieren a que las condiciones del entorno natural o la disponibilidad de recursos naturales podían influenciar en la decisión del empresario, más aun si ellos no disponían de la tecnología apropiada para aprovechar dichos recursos. En cambio, con respecto a los segundos mencionó que las industrias elegirían aquella localización cercana a una “civilización” de condiciones sociales y económicas aceptables, dispuestas a adquirir toda clase de bienes y servicios.

Weber (1929) también consideró que el éxito estaba dado por la capacidad del empresario para identificar aquellos costos de producción que difieren de acuerdo a la ubicación de los factores de producción, los cuales en razón de su localización regional, podían otorgar ventajas en costos, siendo el costo del predio donde estaría ubicado el agente productivo y toda la infraestructura pública, los más importantes, en razón de que estos tienen la capacidad de dotar de mejores condiciones a dichos lugares.

De manera general, estos costos se refieren al transporte, las materias primas y la mano de obra, de cuya combinación resultarían tres alternativas de orientación espacial: “1) el lugar del consumidor, 2) el lugar del trabajo más barato, y 3) el lugar donde se dan los yacimientos de las materias primas más importantes” (Stavenhagen, 1960: 181), a partir de las cuales se generarían aglomeraciones humanas en las ciudades principales o grandes, a tal punto de precarizar el trabajo por su excesiva explotación.

Un tercer aporte referente a la localización de las actividades económicas, surgió a partir del planteamiento de la “teoría del lugar central” propuesta por Christaller (1933, 1966 citado en Krugman, 1995; Méndez, 1997; Camagni, 2005). La teoría del lugar central se refiere a la forma de localizar las actividades comerciales y de servicios,

así como la manera en cómo estas se articulan dentro de una área determinada, a partir de la cual se genera una cierta “jerarquía urbana”, donde,

“las ciudades se definen por su función como centro de intercambio, desde el que se abastece de bienes y servicios tanto a su propia población, como la de áreas rurales más o menos extensas, por lo que actúan como lugares centrales respecto a una área de influencia que se dispone alrededor. Tanto comercio, como varios servicios públicos y privados cumplen esa función, pudiendo ser calificados como bienes y servicios centrales”. (Méndez, 1997: 270)

Asimismo, la propuesta de Christaller (1933) consistió en jerarquizar los bienes y servicios desde dos perspectivas: 1) por su alcance, esto es, la distancia tope a la que pueden ser vendidos dichos bienes, y 2) por su umbral, que se refiere a aquella distancia o área, en el que se logra producir eficientemente cierta cantidad de cada bien o servicio (Camagni, 2005).

El núcleo fuerte de la teoría de Christaller es el estudio de las leyes que gobiernan la distribución de los asentamientos y de las ciudades al interior de un espacio geográfico, intentando dar una respuesta a la pregunta: Si las ciudades se disponen en el territorio según criterios de casualidad o si, al contrario, su ubicación representa la observancia de una lógica o de un principio racional.

Christaller constata que: 1) la distribución y la concentración de los asentamientos en el territorio son fuertemente heterogéneas; y, 2) esta diferencia en las urdiduras urbanas de los territorios no es la consecuencia de un hecho ocasional y fortuito, sino la expresión local de una lógica económica general, operante de modo uniforme en el territorio.

El modelo se funda sobre algunos conceptos:

- La localidad central es el centro de oferta de servicios (servicios centrales o actividades centrales);
- El precio efectivo de un determinado servicio central, es dado por la suma de su precio de mercado y del costo de transporte que el consumidor debe sostener para transferirse de su lugar de residencia al centro de oferta del mismo;
- El alcance del servicio central, es la distancia máxima que el consumidor está dispuesto a recorrer para obtener un determinado servicio;

- El área de mercado (o ámbito de difusión) de un servicio central es el área delimitada de la circunferencia obtenida haciendo rodear el alcance de 360' alrededor de la localidad central. El alcance es entonces el rayo del área de mercado;
- El umbral de un servicio central, es dado por la distancia que delimita un área circular en la que está incluida la cantidad de población mínima suficiente para garantizar un nivel de demanda como para que sea conveniente proveer el servicio.
- Un centro de oferta podrá operar sólo en caso el alcance de un determinado servicio sea superior (sea satisfactorio) al umbral;
- El rango de un servicio central, individua la colocación de éste último en el ámbito de un ordenamiento jerárquico que diferencia los diferentes servicios en base a la amplitud de su área de mercado y a la densidad en el territorio:
 - Un servicio central caracterizado por un área de mercado muy amplia, y entonces operante en pocas y seleccionadas localidades centrales (por ej.: un instituto financiero de relevancia internacional) tendrá un rango elevado;
 - Un servicio caracterizado por un área de mercado de amplitud limitada y, entonces, muy difundido en el territorio (por ej.: un punto de venta al por menor) tendrá un rango bajo;
- El orden de una localidad central, es el nivel jerárquico de la misma, definido por el servicio de rango más elevado que ellas ofrecen.

Los asuntos del modelo de Christaller son:

- a) El espacio está formado por una superficie homogénea (espacio isotrópico) practicable en todas direcciones con costos de transporte proporcionales a las distancias y presencia de un solo medio de transporte;
- b) La población de consumidores se distribuye de manera uniforme en todo el territorio;
- c) Régimen de competencia perfecta;
- d) Los agentes económicos tienen un comportamiento racional:
 - minimización del costo total para el consumidor, eligiendo el centro de oferta más cercano al lugar de residencia;

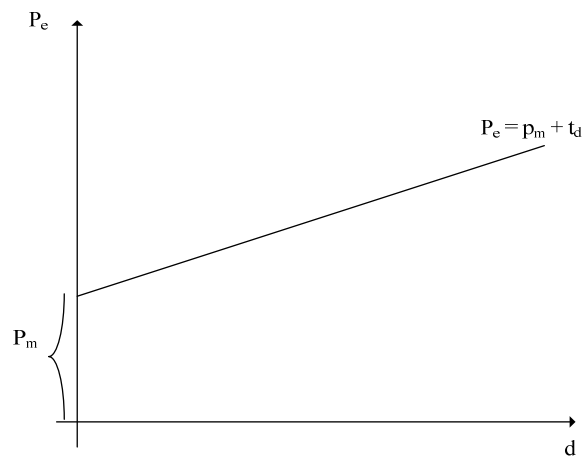
- maximización de la ganancia para el productor;
- e) La influencia del agente sobre el precio es nula, aunque a nivel global el precio cambia en función de la demanda y de la oferta:
 - para el consumidor el transporte de un bien tiene un costo, en función creciente con respecto a la distancia;

Los teoremas del modelo de Christaller se detallan a continuación:

Teorema 1:

- Dado que el costo para la transferencia del consumidor del lugar de residencia al centro de oferta es función lineal directa de la distancia por recorrer;
- Dado que el precio efectivo es dado por la suma del precio de mercado del servicio (constante) y del mismo costo de transferencia, el precio efectivo de un determinado servicio es función lineal directa de la distancia:

$$P_e = p_m + t_d \quad (5)$$



Donde, p_e es el precio efectivo del servicio, p_m el precio de mercado, t el costo de transporte por unidad de distancia, y, d la distancia.

Teorema 2:

- como la cantidad demandada de un determinado servicio está en función lineal inversa con respecto a su precio efectivo; y,
 - como el precio efectivo está en función lineal directa con respecto a la distancia (Teorema 1).
- La cantidad demandada es función lineal inversa de la distancia:

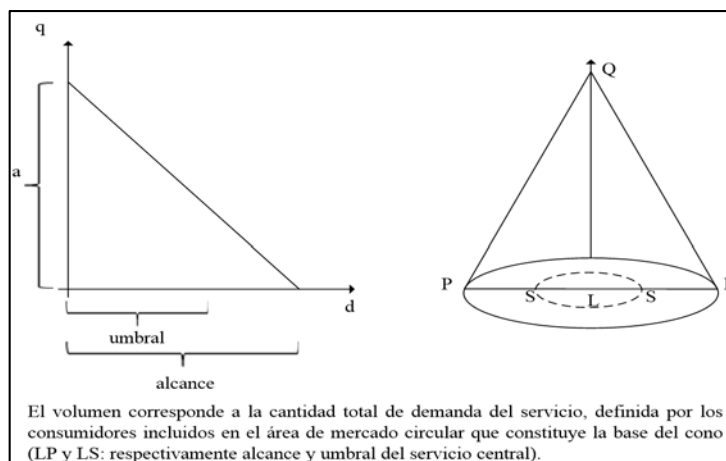
$$q = a - bd \quad (6)$$

Donde, q es la cantidad demandada, a el nivel máximo de demanda existente en correspondencia del centro de oferta (distancia = 0), d la distancia, b la inclinación de la recta, lo cual exprime la rapidez de la disminución de la demanda al aumentar de la distancia: cambia según el tipo de servicio ofertado, siendo mayor por los de rango inferior y menor por los de rango superior.

Teorema 3:

En razón de la isotropía del espacio, la función representada arriba se puede hacer girar 360° alrededor de su propio eje, obteniendo una figura tridimensional de forma cónica, definida como cono de demanda.

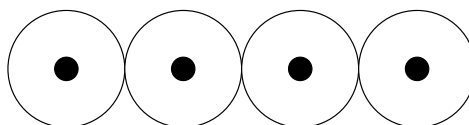
Gráfico 4. El cono de demanda



Fuente: Méndez (1997)

Considerado que no pueda existir un único centro capaz de proveer un servicio a toda la colectividad residente, existen más centros que suministran el servicio. El problema consiste en entender cómo estos centros se van a localizar en la llanura isotrópica que caracteriza el modelo.

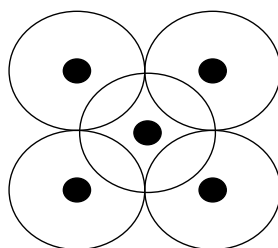
El espacio geográfico isotrópico e isomorfo podría estar subdividido en tantas regiones todas circulares, sin crear superposiciones.



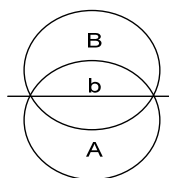
Possible subdivisión de un espacio geográfico entre diferentes centros que proveen un idéntico bien/servicio

Esta subdivisión del territorio resultaría ineficiente porque originaría derroches de espacio (“tierras de nadie”) en donde la población residente no estaría atendida por ningún centro (o mercado). Christaller afirma que la mejor subdivisión del espacio geográfico para la erogación de servicios esté representada por una serie de centros (alcance) que se superponen.

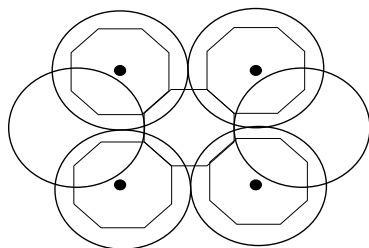
- De esta forma ninguna porción de espacio se desperdicia, aunque hayan zonas de superposición, zonas que resultan contemporáneamente pertenecer a dos regiones, etc.
- Estas zonas estarán repartidas de forma equitativa entre centros (mercados) interesados.



Configuración regional del espacio a malla circular



Los que residen en los alrededores del punto b irán al centro B, porque es más cercano con respecto al centro A. Por razones de distancia las zonas de superposición se dividen en dos partes.



Configuración regional del espacio a malla hexagonal.

En consecuencia de la subdivisión en partes, la configuración regional del espacio se modifica. De una inicial configuración de tipo circular se pasa a una configuración a malla hexagonal, que evita el inconveniente de los derroches de espacio.

Las conclusiones del modelo propuesto son “cada bien se produce sólo si su alcance supera el umbral territorial mínimo y se coloca a lo largo de una escala jerárquica de bienes individuada por la dimensión de los respectivos umbrales” (Christaller, 1933).

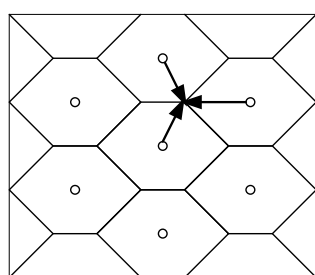
Según este razonamiento se desarrolla una representación por niveles jerárquicos inferiores de bienes/servicios y de centros con las siguientes características:

- Cada centro produce el bien relativo a su nivel jerárquico y todo bienes de orden inferior;
- Por cada centro de orden superior existe una pluralidad de centros de orden inferior, hasta lograr las aglomeraciones de nivel más bajo (por ej.: el pueblo) de que existe el número más elevado.

El principio de localización de los centros de orden inferior se denomina “principio de mercado”, que son el elemento ordenador que optimiza la localización de estos centros: Cada localidad central tendrá una clientela potencial igual, en términos demográficos, a su población residente y a un tercero de cada uno de los centros que la rodean.

La localidad ofrecerá servicios al total de la población residente en su interior y, por un tercero, a la de los centros cercanos. El valor de la clientela potencial está indicado con k y resulta, en este caso, igual a tres.

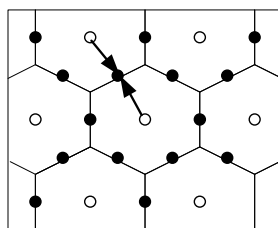
Cambiando la característica de los servicios presentes y erogados en un mercado tendremos una serie de centros que asumen una conformación jerárquica, organizada en rangos por Christaller. A valores diferentes de k se asocian principios organizativos de espacio diferentes:



$K = 3$

Principio de mercado

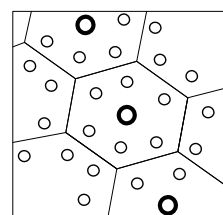
($k = 3 = 1 + 1/3 \times 6$), el nuevo sitio es el baricentro entre tres centros.



$K = 4$

Principio de transporte

($k = 4 = 1 + 1/2 \times 6$), el nuevo sitio es el baricentro entre dos centros (directrices viales).



$K = 7$

Principio de administración

($k = 7 = 1 + 6$), el nuevo sitio es todo interno a la influencia de un centro.

De igual forma, Christaller (1933, 1966) consideró que tanto bienes como servicios debían mantener un nivel mínimo de consumidores para alcanzar una adecuada

rentabilidad y cuyas características les permitieran atraer demandantes ubicados cerca de cierto perímetro.

El modelo propuesto por Christaller puso en evidencia tres fenómenos importantes dentro del estudio de la economía del espacio: “el papel, la dimensión y la distribución espacial de los centros urbanos en una jerarquía ordenada y coherente” (Camagni, 2005: 101). Esta centralidad se refiere a que la dotación de los bienes y servicios en aquellos núcleos inferiores, son pocos y limitados, mientras que las grandes ciudades o metrópolis cuentan con dotaciones amplias y diversificadas (Méndez, 1997).

Continuando con los aportes a la teoría de la localización, un cuarto enfoque provendría de Lösch (1954), quien en su obra “*The Economics of Location*” expondría la “teoría del emplazamiento o lugar central”, como un avance más de la teoría de la localización, hasta el punto de convertirse en una especie de “teoría económica espacial”, por cuanto su análisis abarcó la comprensión de las regiones económicas, esto es, la inclusión de ciertas dificultades espaciales inherentes a la división del trabajo y del comercio (Stavenhagen, 1960).

Más concretamente, Lösch (1954) expuso una versión amplia del principio de jerarquía en base a consideraciones económicas, proponiendo,

[...] el establecimiento de un patrón de organización espacial de cierto sector económico sobre la base de un modelo de competencia monopolística, y por tanto, de explícitas (aunque exógenas) funciones de coste y de demanda individual y de un equilibrio económicoespacial estable, alcanzado gracias a la posibilidad de entrada de nuevas empresas en el sector” (Camagni, 2005: 102).

A partir de ello, Lösch (1954) establecería cierta estructura hexagonal de centros que distribuyen bienes y servicios, donde el costo de transporte es asumido por el consumidor.

Según Krugman (1995), la “teoría del emplazamiento central” trata de explicar cómo los agentes económicos interactúan al momento de definir cierta área de mercado con base a la consideración de dos factores principales: 1) la concentración, que da impulso a las economías de escala, y 2) la dispersión, que incrementa los costos de transporte obligando en cierta forma a que los productores se concentren en una jerarquía de localidades, a partir de la cual, cubrirán cierta área de mercado, anidada y hexagonal.

Es evidente que el empresario buscará aquel lugar o localización que le otorgue los beneficios máximos, bajo la consideración de que la demanda y los costos no son constantes en el espacio (Bustos, 1993).

Respecto a la definición del área hexagonal, Lösch (1954) mencionó que al existir la presencia de nuevos ofertantes de cierto bien, el área circular a la cual podrían abastecer cada uno de ellos, considerando que los costos de producción y de distribución son idénticos, se convertirá en hexagonal, por cuanto estas áreas circulares muestran la presencia de espacios geográficos que no pueden ser cubiertos por ningún ofertante, por tanto, esta red de hexágonos, es en parte eficiente debido a que cubrirá la totalidad del área servida (Krugman, 1996). Dicha forma hexagonal que permite abarcar todo el territorio se obtiene al dividir las áreas de mercado de cada ofertante en dos partes, puesto que cada una de ellas formará parte de la firma más próxima.

Para finalizar con el aporte de Lösch (1954), cabe mencionar que el logro de este cierto equilibrio de las localizaciones obedece a dos tendencias. Por un lado, la que se refiere a la economía individual, con la cual productores y consumidores tendían a buscar su máximo beneficio a través de adquirir lo más barato, y por el otro, la economía total que se manifestaba en que ciertos grupos de competidores tendían a obtener ventajas de sus ganancias o de sus compras. Esta rivalidad entre estas tendencias, implicaba que lo que una firma conseguía era a costa de la afectación de la otra (Stavenhagen, 1960).

Los distintos aportes acerca de la presencia del factor espacial en la actividad económica, y su vinculación a la teoría económica, en lo que se denominaría como “economía del espacio” o “economía espacial”, no tuvieron un impacto significativo en el ámbito académico, por el contrario iban “languideciendo en la periferia de la economía propiamente dicha” (Krugman, 1995: 53).

No obstante, en la década de los cincuenta del siglo pasado, Isard (1956) realizaría un primer intento por incorporar el factor espacial como elemento esencial dentro del análisis económico.

Isard reformuló el problema de la localización tratándolo más bien como algo referente a la sustitución, donde,

“[...] las empresas tenían que escoger entre más o menos costes de transporte y menos o más costes de producción, tal como hacían con cualquier otra decisión de minimización de costos o de maximización de beneficio. [...] Pero la conclusión que tuvo Isard de esa

observación fue que se podía entender la cuestión de la localización como una variable de elección más de un modelo de equilibrio general competitivo, [...] para que los diferentes análisis de localización tuvieran sentido, había que tener en cuenta los rendimientos crecientes y, con ellos, la competencia imperfecta”. (Krugman, 1995: 55)

Otro de los aspectos relevantes de la propuesta de Isard, fue que su modelización acerca de la localización dio más énfasis a los costos de transporte, por sobre otros costos, lo que le permitió desarrollar varios conceptos.

Así, el transporte fue considerado como una entrada o *input*, dado por una métrica entre el peso transportado y la distancia recorrida. La tasa de transporte que representaba el costo de dicho desplazamiento, que cambiaba en relación a la ubicación de las distintas localidades. Las “líneas de transformación” que se refieren a las distintas combinaciones que resultan de relacionar el transporte de las materias primas y del producto terminado; y las “líneas de precio de transporte” que explicaban los distintos precios que tenían ciertos grupos de *inputs* del transporte (Bustos, 1993).

Por otro lado, su énfasis en los temas de costos de transporte le llevaría a proponer, que con una adecuada red de infraestructura vial se favorece al comercio, en el sentido que se amplían los volúmenes transportados, se mejora la ubicación de los negocios y se potencializa la conectividad entre localidades. No obstante, siempre se requerirá información más desagregada a nivel local y regional que evidencie las necesidades de transporte, esto es, que este tipo de servicios estén encaminados al movimiento local de bienes y personas, para lo cual, será necesario que estos sean provistos en la misma localidad en que se los consumen (Isard, 1957).

Si bien sus modelos no fueron acogidos por la teoría económica, su aplicación fue muy útil, en especial para la planificación regional, pues facilitó la localización y construcción de infraestructura pública, tales como vías y puertos, que mejorarían la dinamización del comercio y por ende el crecimiento (Glasmeier, 2004).

1.3.2. Incidencia regional de la inversión pública en infraestructura

Se ha resaltado hasta ahora que uno de los factores determinantes del crecimiento desigual o “desequilibrado”, es la acumulación de riqueza que se genera a partir de la mayor concentración de los factores de producción; esta puede ser destinada a diversas alternativas de inversión, tanto públicas como privadas, sobre las cuales se espera que se generen réditos suficientes que justifiquen su colocación.

No obstante, esta riqueza desde la perspectiva de la política económica, en parte es asignada a la construcción de infraestructuras o para el potenciamiento del equipamiento público a fin de impactar en las tasas de crecimiento, para lo cual el hacedor político opta por distribuirla regionalmente en tres formas distintas: dispersión, concentración, y como fuente de promoción para el desarrollo regional (Hirschman, 1958).

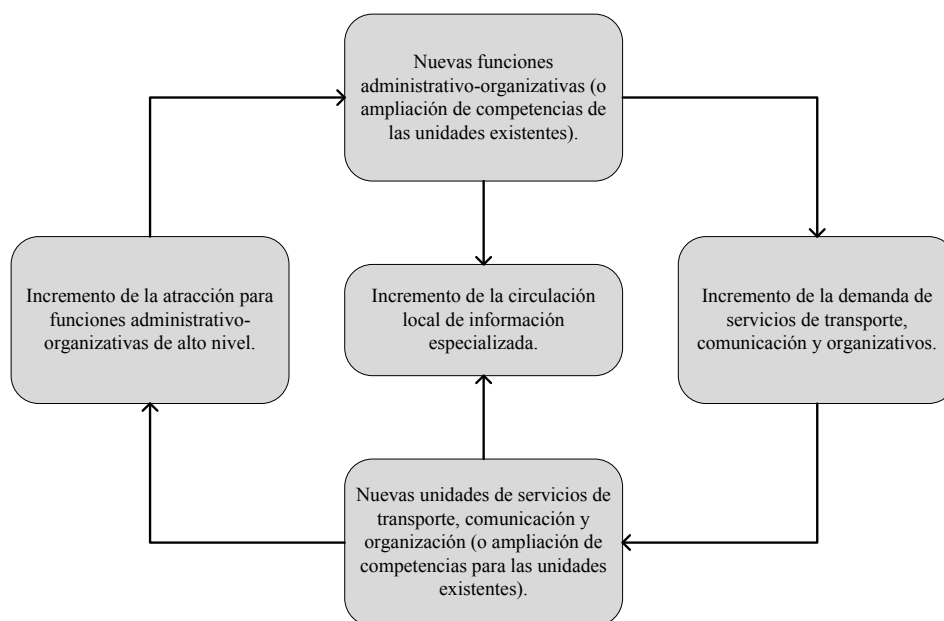
Estas alternativas pretenden mejorar las condiciones del lugar donde se asignan los rubros de inversión, de tal forma que todo el conglomerado social e industrial se vea favorecido por los efectos de las “economías externas de aglomeración”, que se generan como consecuencia de la puesta en marcha de proyectos o dotaciones públicas en infraestructuras. Específicamente, estas economías se refieren al beneficio que obtienen los agentes económicos por el hecho de localizarse en cierto espacio o lugar geográfico, donde el acceso a bienes y servicios es más rápido, y donde el costo de los mismos difiere de otros sitios más alejados (Méndez, 1997).

Esta asignación de inversión pública dependiendo de su dispersión o concentración tiende a desencadenar procesos de “crecimiento desequilibrado” y de “causación acumulativa”. Respecto a los primeros, Hirschman (1958) se referiría a que la dispersión de la inversión pública en proyectos mal concebidos, de menor impacto o mal dirigidos, solo induciría a que se generen sectores de mayor o menor desarrollo dentro de un mismo territorio. Esta situación podía empeorar aún más, si dichos rubros tendiesen a concentrarse en sectores o regiones favorecidas por los gobiernos quedando en evidencia una clara falta de equidad en la política económica, atentando a la cohesión nacional.

Respecto a la causación acumulativa, Myrdal (1959) propone que el Estado debía intervenir con el fin de incentivar estos efectos en favor de aquellos sectores preeminentes, por el mismo hecho, según él, de que el “crecimiento económico debe comenzar sólo en algunas y no en todas las regiones del espacio geográfico” (Holland, 1981: 16). Esto se explica por el hecho de que tanto el comercio, y por tanto el trabajo y el capital, en primera instancia, son atraídos a las regiones donde estas se generaron en un comienzo dando paso a cierto “estancamiento” de algunos sectores debido a una mayor concentración de los factores productivos en aquellas zonas denominadas de alto desarrollo.

En fin, como subrayado por la teoría myrdaliana, el proceso de crecimiento de las funciones terciarias urbanas, es de tipo acumulativo, por lo que es posible crear la concentración de crecimiento en pocos centros, donde:

Gráfico 5. Circulación local de información



Fuente: Pred (1977)

- Las empresas tienen la posibilidad de acceder a mayores economías externas;
- El crecimiento de la demanda determina la creación de nuevas funciones terciarias (de servicio o administrativas);
- El crecimiento de la circulación local de información especializada que estimula el crecimiento de funciones de nivel más elevado, según un proceso circular que se autoalimenta.

De lo expuesto, puede inferirse que tanto la localización geográfica del capital como la acumulación de riqueza son los elementos generadores de regiones ganadoras y perdedoras que en términos de Prebisch (1973, 1986) se denominan países ricos o céntricos y pobres o periféricos.

1.3.3. Convergencia regional desde una perspectiva espacial

En lo que respecta a los fines del presente trabajo, la presencia de efectos espaciales aplicados al análisis de convergencia económica regional ha sido analizada por varios autores.

Antes de iniciar con la revisión de dichos trabajos es pertinente proveer una definición de convergencia en términos geográfico-económicos. Así, Montañez y Delgado (1998: 126) mencionan que convergencia se refiere “a la forma como la tecnología del transporte y de la información tiene el efecto de mover los lugares y la gente unos respecto a los otros, cambiando las percepciones de la distancia y disminuyendo su importancia como limitante de la interacción social”.

En lo que sigue, y respecto al estudio de los efectos espaciales en la convergencia económica en primer lugar se analiza el trabajo de Quah (1995), quien en su estudio para el continente europeo encontró que los ingresos per cápita entre regiones europeas no eran idénticos, ni constantes. Las distribuciones de dichos ingresos a nivel regional eran inconstantes con el pasar del tiempo, debido entre otros factores, a la ubicación física de los factores de producción y su desbordamiento geográfico, lo que generaba favorablemente externalidades espaciales capaces de incidir en la distribución del ingreso.

Por su parte, Caselli, Esquivel y Lefort (1996) encontraron dos fuentes principales de inconsistencias en los trabajos sobre crecimiento entre países, a saber, los efectos individuales correlacionados, y las variables endógenas explicativas. La principal conclusión de su trabajo es que en la medida en que las regiones compartan tecnologías y preferencias idénticas, el tratamiento inadecuado del efecto individual es una fuente de sesgo, por lo que recomiendan realizar un procedimiento de estimación apropiado que corrija el sesgo espacial, siendo necesario trabajar con datos regionalizados.

Fingleton (1999), en su estudio sobre geografía económica con econometría espacial resalta el papel de los rendimientos crecientes en el desarrollo económico regional. De igual forma pone en evidencia que los efectos de los derrames interregionales permiten un crecimiento a mayor velocidad y con mejores niveles de productividad, los cuales están presentes a manera de las externalidades que traen consigo, como por ejemplo el progreso tecnológico, por lo que supone habría efectos de

acumulación de capital que tenderán a cruzar las fronteras regionales. También señala que las diferencias entre regiones son las causantes de las desigualdades en sus niveles de productividad, lo cual tendería a acentuarse aún más debido a la interacción interregional endógena originada por el incremento de las tasas de crecimiento.

Rey y Montouri (1999) analizaron la convergencia de la renta regional de los Estados Unidos desde una perspectiva espacial, encontrando que los patrones de autocorrelación espacial local y global eran significativos, lo que indicaría que cierto *shock* económico de una región o estado tiene un efecto indirecto sobre sus vecinos, lo cual dificultaría la dinámica de transición del proceso de convergencia. De igual forma mencionan que la organización geográfica de las observaciones es relevante en los estudios de convergencia, debido a la generación de procesos de dependencia espacial, que se da por la falta de coincidencia de los límites espaciales y administrativos utilizados en la organización de los datos.

Por su parte López-Bazo *et al.* (1999), al analizar la dinámica económica regional y la convergencia en la Unión Europea encontraron que cuando se realizan estudios acerca de las desigualdades entre las economías regionales, el “espacio geográfico” resulta ser relevante. Así por ejemplo, señalan que el proceso de integración económica europea habría contribuido para que la productividad entre las empresas se iguale, sin embargo, al realizar el análisis desde la perspectiva espacial, hallaron que ciertas regiones denominadas “céntricas” acentuarían su estatus por la ausencia de convergencia en la renta per cápita, y en razón de “la incapacidad” de las economías pobres que no les permite tener un mejor desempeño, ya que estos conglomerados geográficos persistirían en la “periferia”, acentuado porque sus vecinos también son “pobres”.

En esta misma línea se resalta el aporte de Rey (2001), quien al analizar la dinámica de los ingresos regionales de los Estados Unidos, con base a modelos de estadística espacial, encontró que estos proporcionan una visión detallada de la evolución en el espacio y tiempo de la distribución del ingreso regional. Asimismo, resalta la incidencia de la geografía en la evolución de los ingresos de las regiones. La conclusión a la que llega consiste en que, si los gobiernos tienen injerencia en la eliminación de las disparidades regionales, los efectos de su política pública será más

importante en aquellas regiones que están en medio de regiones ricas, que en aquellas que se hallan rodeadas de por regiones pobres.

Otro aporte relevante es de Ramajo y Márquez (2005), quienes al analizar la incidencia de las políticas públicas de cohesión en la convergencia regional en los países europeos encontraron que la localización geográfica y la proximidad territorial, son en sí mismas explicativas del desempeño económico. De igual forma la presencia de externalidades entre regiones europeas explica la correlación espacial de las tasas de crecimiento. Todo ello se recoge en la idea de que los procesos de convergencia de una región dependerán de los valores iniciales del PIB per cápita de sus regiones vecinas. La conclusión más relevante del estudio es que los efectos espaciales son significativos en la estimación de la velocidad de convergencia de las regiones europeas.

Otro estudio para América Latina, específicamente para Argentina desarrollado por Madarriaga, Montout y Ollivaud (2005), quienes resaltaron que la localización de los factores de producción y las actividades económicas se ven incididos por la proximidad del mercado de trabajo y de los consumidores. Los autores demuestran el cumplimiento de la hipótesis de convergencia condicional entre sus provincias, así como el impacto positivo de las variables de aglomeración en la tasa de crecimiento. Estos resultados mostraron que de omitirse las distorsiones espaciales debido a la proximidad geográfica se generarían serios problemas en las estimaciones del modelo, subestimando la velocidad de convergencia de aquellas provincias ubicadas en la “periferia”.

Por último, en la línea de estudios para el caso latinoamericano, otro trabajo relevante corresponde a Soruco (2011), quien al analizar la convergencia y el crecimiento regional de Bolivia con técnicas de econometría espacial encontró que uno de los factores de mayor incidencia en la divergencia regional es la posición geográfica de los factores de producción. Así, tras haber realizado un análisis exploratorio con el uso de Indicadores de Moran encontró que el país boliviano presenta procesos de divergencia regional, esto es departamentos con distintos niveles de crecimiento económico, y con una tendencia a reducirse gracias a las políticas de redistribución de la riqueza implementadas en ese país en el último gobierno de turno. Sin embargo, recomienda que el Estado deba enfatizar aún más en la aplicación de políticas públicas

encaminadas a alcanzar un crecimiento integral dentro del país, pero focalizado en aquellos departamentos que presentan estancamientos o niveles de crecimiento bajo.

1.3.4. Efecto espacial de la inversión pública en el crecimiento económico, convergencia y desigualdades regionales

Los estudios que analizan la convergencia y las desigualdades regionales enfatizan la importancia de la localización geográfica de los factores de producción, hecho que tienden a incrementar los problemas de desigualdad. Resaltan que el Estado es un órgano regulador de estos hechos, para lo cual se debe desarrollar política pública que promueva el desarrollo de aquellas regiones más rezagadas económicamente. Una buena alternativa sería la asignación de inversión pública que facilite la dotación de bienes y servicios que promuevan un adecuado nivel de desarrollo. Esto en gran parte motivaría a dinamizar los mercados de trabajo y el nivel de consumo de los demandantes.

Entre los trabajos que resaltan el efecto espacial de la inversión pública y su incidencia en la convergencia o divergencia regional, resaltan entre otros el desarrollado por De la Fuente (2001) quien en su análisis para México concluye que la inversión pública es una adecuada herramienta de gestión para reducir las diferencias en los niveles de renta entre regiones, sin embargo, recomienda tener cuidado en realizar asignaciones distorsionadas en una u otra región, lo que solo asentaría los niveles de divergencia regional.

Gómez de Antonio (2001), al analizar el impacto de la inversión pública utilizando técnicas de tratamiento de datos espaciales encontró un efecto positivo de dicho rubro sobre la renta per cápita, en razón de la focalización de las inversiones en la creación de redes viales. Con ello, infiere que la inversión pública es una herramienta adecuada de gestión gubernamental, si se la emplea efectivamente para reducir las diferencias entre territorios. Asimismo, este efecto positivo se ve beneficiado por su relación directa con la localización de los factores productivos y los recursos en el espacio, los cuales son denominados como “fuerzas de aglomeración urbana”, las mismas que son más intensas en las regiones donde existe una mayor concentración de recursos. Por último, evidencia el cumplimiento del supuesto de que el espacio, y más

concretamente, la distancia es significativa a la hora de explicar el crecimiento de la renta per cápita.

Resalta también el aporte de Roca y Sala (2005), quienes al analizar los efectos de desbordamiento de la inversión en infraestructuras de España encontraron un efecto favorable sobre el PIB y la inversión privada. Este estudio se complementa con la utilización de modelos regionales, verificando que existen efectos de desbordamiento significativos que no se distribuyen equitativamente entre todas las regiones, en detrimento de aquellas de menor crecimiento llamadas también “periféricas”. De igual forma, resaltan que el impacto de la inversión pública va a depender de las características propias de cada región, a lo cual agregan que la localización geográfica es relevante en el desempeño económico español.

Asimismo, Gonzales de Olarte y Trelles (2004), en su estudio para Perú encontraron la inexistencia de convergencia condicional entre los departamentos, a lo que agregan que si se tiene en cuenta el factor “espacio” existiría un mejor crecimiento regional. Respecto al gasto público concuerdan en que este es importante como factor compensatorio a las fuerzas impulsoras y retardatarias, esto indica que la política de descentralización con rubros de gasto público mucho más efectivos, podría incidir en el crecimiento regional.

Por su parte, Ardila (2004) al analizar el gasto público y la convergencia regional en Colombia encontró una alta distribución del ingreso per cápita entre los departamentos, ello se reflejó en la ausencia de procesos de convergencia entre ellos, observando en su lugar la presencia de procesos de desigualdad regional. En lo que respecta a la incidencia de la inversión pública halló que su asignación ha permitido que no se polaricen aún más aquellos departamentos con alto nivel de ingresos, evitando así que se acentúen las diferencias entre regiones, es decir, que su incidencia si ha afectado la posición relativa de ciertos departamentos, aunque sin lograr dinamizar la renta en su conjunto.

A lo expuesto, se agrega el aporte de Díaz y Martínez (2005), quienes al analizar la dimensión regional en los procesos de crecimiento económico en España encontraron que para realizar un adecuado análisis del impacto de la inversión pública, se debe considerar las circunstancias regionales y los costos de redistribución territorial. Así por ejemplo, el invertir en las regiones más pobres o menos desarrolladas podría afectar

negativamente el desempeño global de la nación, en razón de que los recursos de la acumulación privada son desviados a esas regiones, sin embargo, por otro lado, al existir rendimientos decrecientes de los factores, podría ser conveniente asignar inversión pública a las regiones menos favorecidas.

Mendoza (2007), por su parte al analizar los procesos de convergencia para América Latina encontró que con la utilización de técnicas de econometría espacial, se han identificado ciertas economías donde la asignación de inversión pública no resulta ser un elemento corrector de los desequilibrios regionales, denotando así una adversa interacción espacial entre los países latinoamericanos.

Un último estudio analizado corresponde a Montero (2012), quien ha identificado que la producción departamental en Bolivia, no está afectado entre vecinos departamentales, esto es, que cada uno de ellos depende de su propio desempeño, lo que estaría demostrando la no dependencia espacial entre ellos. Respecto a la inversión pública encontró que esta no resulta significativa para el crecimiento PIB per cápita, por lo que recomienda que se debería reencausar dicho rubro hacia aquellos sectores que tendrían efectos sobre el crecimiento, como es el caso de asignaciones en infraestructuras y educación.

Todos estos estudios permiten “transmitir la idea de que el uso de datos localizados espacialmente [...] pueden generar problemas en la estimación de los modelos de convergencia tradicionales. [...] estos estudios encuentran patrones espaciales en el ingreso y la productividad” (Aroca y Bosch, 2000: 201).

Los aportes relevantes que se recogen de estos trabajos son, la presencia de esquemas de dependencia espacial positiva en unos casos y negativa en otros entre regiones vecinas, lo que denota que en ciertos casos se estén dando procesos de convergencia y en otros de no convergencia (Moreno y Vayá, 2000).

Asimismo, se ha identificado procesos de concentración espacial de la renta per cápita en ciertas regiones generando de esta manera “*clusters*” o aglomeraciones productivas e improductivas, y que demuestran la inexistencia de procesos de convergencia económica y de integración regional (Aroca y Bosch, 2000).

Así, una aglomeración productiva se define como aquella que,

“[...] tiene como clientes a un vasto mercado circundante; cómo existen elementos que refuerzan dichas aglomeraciones, ya que atraen acumulativamente a otras producciones similares o complementarias, y cómo todo esto es la base para la formación de aquellas vastas y

diversificadas concentraciones de actividades productivas y de actividades residenciales que son las ciudades”. (Camagni, 2005: 24)

Por el contrario, una aglomeración improductiva es aquella que requiere “fundamentalmente de apoyos en la identificación de oportunidades de crecimiento y de la consolidación de los agentes productivos clave” (García y Carranco, 2008: 307).

En este contexto, pueden generarse regiones ganadoras y perdedoras. Respecto a las ganadoras se menciona que éstas tienden a ser localizaciones típicas, entendidas más bien desde la óptica de la economía regional como *cluster*, que se lo define como un grupo de empresas interconectadas e institucionalmente asociadas, que se hallan cerca del punto de vista geográfico, trabajan en un campo en particular y que se unen por medio de elementos comunes y complementarios (Porter, 1998). Otra definición es aquella dada por Méndez (2007: 59) que menciona que *cluster* “son formaciones empresariales localizadas en ciertos sectores geográficos que por su proximidad física se organizan para generar ventajas competitivas como la reducción de costos y mayores facilidades para el intercambio de conocimientos necesarios para los procesos de innovación”.

Bajo esta contextualización, existen ciertas condiciones que deben verificarse para que se pueda hablar de la presencia de *cluster*. Resaltan la concentración geográfica que genera cierto volumen de economías externas, la proximidad física y organizativa de las empresas locales, la reducción de costos de transacción, las relaciones de confianza entre individuos, las redes sociales e institucionales de apoyo, la transmisión de conocimientos, entre otras, que propician la colaboración y la realización de acciones conjuntas de tal forma que se puedan generar ciertas ventajas competitivas (Méndez, 2007).

Más concretamente, los *clusters* deben cumplir tres dimensiones básicas para ser considerados como tales, a saber:

1) Dimensión territorial: Las empresas están localizadas en un ámbito geográfico concreto, más o menos extenso o próximo; 2) Dimensión sectorial: Las empresas están vinculadas a un sistema de valor industrial específico; y, 3) Dimensión cooperativa: Las empresas mantienen relaciones de cooperación y de complementariedad entre ellas. (Vila, Ferro y Rodríguez, 2000 citado en Grajinera, Gamboa y Molina, 2003: 57)

A lo expuesto, se agrega que pueden darse ciertos efectos generados por la presencia de un *cluster* a nivel de territorio, donde resaltan:

1) La producción en masa (las economías internas que son idénticas a las economías de escala en el nivel de la firma); 2) Disponibilidad de servicios de insumos especializados; 3) La formación de una mano de obra altamente especializada y la producción de nuevas ideas, ambos basados en la acumulación de capital humano y la comunicación cara a cara; y, 4) La existencia de una infraestructura moderna. (Fujita y Thisse, 2002: 8)

A los factores expuestos se pueden agregar el incremento de la productividad a consecuencia de la especialización y complementariedad entre las actividades de las empresas participes, la promoción de la innovación en razón de una mayor capacidad instalada y mejoras tecnológicas, la creación de nuevas empresas a causa de la reducción del riesgo y de las barreras de entrada, la investigación y desarrollo entre las empresas participantes y el fomento y desarrollo de infraestructura educativa que ayuden a la formación de los colaboradores (Grajnera, Gamboa y Molina, 2003).

La principal conclusión del presente apartado consiste en que el factor “espacio”, es preponderante a la hora de enrumbar el desempeño económico de las regiones. Puede tener un efecto positivo si se desarrollan aglomeraciones productivas a nivel interregional o intrarregional por medio de proyectos estatales desconcentrados, tal es el caso de la asignación de la inversión pública en las regiones que presentan menor desarrollo, con lo cual se puede influir en la movilidad de los factores de producción, dinamizando la economía de dichos lugares, hasta el punto de contribuir a que todas ellas converjan a un mismo estado estacionario, reduciendo de esta manera las desigualdades económicas. En este proceso, el rol del Estado es fundamental para su cumplimiento.

CAPITULO II MARCO METODOLÓGICO

2.1. Introducción

En el capítulo II se detalla la metodología que se utiliza en el estudio empírico para determinar si la política económica del Ecuador sustentada en la repartición geográfica de la inversión pública durante el periodo 1993-2012, ha permitido alcanzar un desarrollo equitativo regional (convergencia económica) o en su defecto ha incidido a que los procesos de divergencia se hayan ahondado aún más con el pasar de los años.

La determinación de la presencia de dependencia espacial exige la utilización de técnicas econométricas alternativas, en concreto de la “econometría espacial”, para lo cual se analiza la presencia de dicho factor en el valor per cápita provincial, y cuyo resultado pondría en evidencia procesos de concentración o de dispersión de la riqueza (Hirschman, 1958) como consecuencia de la acumulación de los factores productivos.

2.2. Metodología de investigación

Para indagar sobre los efectos de la concentración o dispersión de la inversión pública sobre la convergencia o divergencia regional, diversos trabajos han utilizado distintas metodologías. Resaltan los modelos de convergencia aplicados sobre datos de panel con efectos fijos (Aroca y Bosch, 2000), variables con retardos espaciales (Niebuhr, 2001), rezago espacial en los errores (Gonzales de Olarte y Trelles, 2004), retardo espacio-temporal (Buendía, Yago y Sánchez, 2012), entre otros.

Con base a estas propuestas, la metodología del presente estudio para el caso ecuatoriano se remite a los trabajos de Aroca y Bosch (2000), Gómez de Antonio (2001), Toral (2001), Gonzales de Olarte y Trelles (2004) y Mendoza (2007), principalmente, los mismos que analizan los procesos de convergencia o divergencia regional y sus principales determinantes enfatizando la presencia de efectos espaciales como consecuencia de la concentración y/o dispersión de los factores de la producción, así como de la inversión pública en ciertas regiones o provincias.

Un primer análisis, previo a establecer si la dependencia espacial tiene alguna incidencia en las estimaciones realizadas en el modelo de convergencia económica regional para el caso ecuatoriano, parte del planteamiento de un modelo de convergencia con datos de panel que incluye efectos fijos, el cual supone que las

diferencias entre individuos o estados son constantes o fijas, por lo que es necesario estimar un intercepto para cada individuo en el tiempo, que se basa en la propuesta de Barro y Sala-i-Martin (1991) y que servirá para verificar la existencia o no de procesos de convergencia beta condicional entre las provincias durante el periodo 1993-2012; éste será estimado controlando la correlación producida por los efectos fijos o individuales de cada provincia con las variables exógenas a través de variables *dummies* (Gonzales de Olarte y Trelles, 2004), lo que además permitirá “tener en cuenta las diferencias en los estados estacionarios de cada una las regiones que son parte de la muestra” (Aroca y Bosch, 2000: 209).

Otros determinantes del estado estacionario de las provincias que se incluye en el modelo es la tasa de crecimiento de gasto o inversión pública per cápita, a fin de comprobar si el desempeño de los gobiernos de turno ha sido decisivo para fomentar procesos de crecimiento y desarrollo regional.

Un segundo análisis, recoge el papel que desempeña el factor “espacio” en los procesos de convergencia o divergencia provincial, para lo cual se aplican técnicas de econometría espacial que permiten identificar la interacción económica que surge por efecto de la contigüidad espacial de las provincias ecuatorianas, la misma que se la conoce como “dependencia o autocorrelación espacial” (Cliff y Ord, 1970), que puede presentarse a manera de “*clusters*” o “*outliers*” regionales. Este análisis es de tipo univariante, es decir, lo que se pretende es determinar, si la variable dependiente en estudio, que para el presente caso es el Valor Agregado Bruto (VAB) per cápita no petrolero a nivel provincial está “distribuida de forma totalmente aleatoria en el espacio o si, por el contrario, presenta alguna asociación significativa de valores similares o disimiles entre provincias vecinas” (Moreno y Vayá, 2000: 33).

Siguiendo la propuesta de Gómez de Antonio (2001), la variable dependiente se determina a partir del rubro Valor Agregado Bruto (VAB) no petrolero, por cuanto permite cuantificar la incidencia de las inversiones en capital, pero sobre todo porque refleja el nivel de producción por provincias. A ello, se agrega que trabajar con este rubro se evita recoger las distorsiones que generaría la producción petrolera centrada en las provincias de la Región Amazónica. Posteriormente, el VAB será relacionado con la población total anual de cada provincia, a fin de obtener el valor del VAB per cápita provincial.

Por último, un tercer análisis plantea un modelo de convergencia en el que se recoge la incidencia de la dependencia espacial en cada una de las provincias probando las diferencias en el resultado de las estimaciones antes y después del control. Es decir, se pretende contrastar si la dependencia o autocorrelación espacial está presente en la variable dependiente o en el término de error del modelo.

En esta parte del estudio, y siguiendo la propuesta de Aroca y Bosch (2000) se comprobará la presencia de dependencia espacial en los residuos calculados mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), para lo cual en primer lugar se definirá el Estadístico I de Moran⁴, el cual parte de la hipótesis nula de la no presencia de dependencia espacial, cuya distribución es asintótica normal (Gonzales de Olarte y Trelles, 2004). Adicional a este *test*, se pueden utilizar otros que de igual forma permiten comprobar la presencia de dependencia espacial en los residuos, estos corresponden al grupo de *tests* basados en el principio de máxima verosimilitud como el test de Wald y el test de máxima verosimilitud, a los cuales se agregan otros que parten de los multiplicadores de Lagrange (Moreno y Vayá, 2000).

Según Toral (2001), Niebuhr (2001), Moreno y Vayá (2002), Gonzales de Olarte y Trelles (2004), y Lundberg (2006) el modelo espacial puede desarrollarse con errores espaciales o con rezago espacial; su solución se da con la utilización de métodos basados en el principio de máxima verosimilitud o en el método generalizado de momentos (Moreno y Vayá, 2000).

2.3. Metodología de análisis

2.3.1. Tratamiento de datos espaciales

Los estudios sobre crecimiento y convergencia que se ha analizado hasta el momento han dejado de lado los efectos de la localización sobre el crecimiento. En palabras de Moreno y Vayá (2002: 95), los diversos estudios “prescinden por completo del espacio, como si las regiones fueran unidades aisladas dentro de un territorio mayor ajenas al comportamiento del resto”.

Para dar respuesta a estas limitaciones surge una nueva rama de conocimiento llamada econometría espacial, que recoge el papel que desempeña el factor espacial en

⁴ El Estadístico I de Moran, “puede utilizarse para medir el efecto de autocorrelación espacial en los residuos de una regresión, sin distinguir entre estructuras autorregresivas (λ) y o medias móviles (θ), es decir, permite contrastar la presencia de autocorrelación en un modelo de regresión” (Chasco, 2003: 123).

los procesos económicos y en el caso de la presente tesis, de la convergencia o divergencia entre las provincias ecuatorianas. Se trata de una rama joven pero con una gran proyección en el ámbito de los estudios económicos (Herrera, Paz y Cid, 2012). La complejidad del análisis espacial se da en razón de,

[...] la interacción entre las unidades geográficas, dando lugar a la posible existencia de autocorrelación o dependencia espacial, la cual se puede definir como la coincidencia de valores similares con una situación espacial similar. Así, en un proceso espacial la autocorrelación es multidireccional, es decir, lo que ocurre en una unidad puede estar afectado por sus vecinos y al mismo tiempo los cambios en la unidad pueden afectar a los vecinos. (Buendía, Yago y Sánchez, 2012: 122)

Para Moreno y Vayá (2000), la base de la econometría espacial se sustenta en el ámbito de la economía regional centrada en tratar datos de corte transversal donde se originan dos tipos de efectos espaciales: la heterogeneidad y la dependencia espacial. “La heterogeneidad espacial o inestabilidad estructural de los datos geográficos se traduce en una forma de heterocedasticidad espacial” (Sánchez, 2004: 212), en cambio, la dependencia espacial también definida como “autocorrelación espacial” se da a partir de “la relación existente entre lo que ocurre en unos lugares y en otros. En este sentido, la dependencia espacial viene determinada por una noción de localización relativa, en la que se enfatiza el efecto de la distancia” (Gómez de Antonio, 2003: 110).

Por otra parte la dependencia espacial “no puede ser tratada por la econometría estándar, [...] debido a la multidireccionalidad que domina las relaciones de interdependencia entre las unidades espaciales” (Moreno y Vayá, 2000: 13), por lo que resulta necesario utilizar técnicas de econometría espacial.

La econometría espacial tiene sus orígenes en los aportes de Student (1914), quien mencionaría que el coeficiente de correlación estaba influenciado por la autocorrelación espacial y temporal (Clifford, Richardson y Hemon, 1989).

Paelinck y Klaassen (1979) centraron su atención en analizar la incidencia de la “autocorrelación espacial en el término de perturbación de una regresión” (Moreno y Vayá, 2002: 84). Sin embargo, Anselin (1988) sería quien propondría toda una estructura metodológica básica, con la cual se han desarrollado algunas publicaciones como las de Blommestein y Nijkamp (1983), Rey y Montouri (1999), Paelinck, Mur y Trivez (2004), entre otras.

Así, la econometría espacial divide en dos grupos el análisis de los datos espaciales. Por un lado, el “análisis exploratorio” que trata la distribución espacial, la asociación espacial global y local, para lo cual se recurre a los contrastes de autocorrelación espacial entendidos como “la relación funcional entre lo que ocurre en un punto determinado del espacio y lo que ocurre en otro lugar” (Moreno y Vayá, 2000: 21), y a las técnicas de visualización de las distribuciones espaciales. El segundo grupo se denomina “análisis confirmatorio” que concretamente se refiere a la modelización de los datos espaciales, para lo cual, incluye el tratamiento de la dependencia espacial en los modelos de regresión (que pueden ser sustantiva y residual), la contrastación de la dependencia espacial y la estimación en presencia de la dependencia espacial (Moreno y Vayá, 2000).

La econometría espacial, busca indagar acerca del

[...] papel del espacio y la interacción espacial en la teoría económica, por la creciente disponibilidad de extensas bases de datos socio-económicos geo-referenciados y por el desarrollo de la tecnología eficiente y poco costosa para tratar con dichos datos, tanto en forma de Sistemas de Información Geográfica como de software útil para el análisis de datos espaciales. (Moreno y Vayá, 2002: 84)

Paelinck y Klaassen (1979: 5) resaltan la presencia de cinco características principales que definen a la econometría espacial, a saber: “1) el papel de la interdependencia espacial; 2) la asimetría en las relaciones espaciales; 3) la importancia de factores explicativos localizados en otros espacios; 4) la diferenciación entre interacción ex-ante y ex-post; y, 5) la modelación explícita del espacio”.

2.3.2. Modelo de convergencia económica

La primera parte del presente estudio busca comprobar la hipótesis de convergencia β condicional antes de controlar la posible autocorrelación espacial. Para ello, se partirá de un modelo neoclásico de convergencia, donde se espera encontrar que cada provincia tienda a su propio estacionario, para ello se incluye la tasa de crecimiento de la inversión pública per cápita. De igual forma se espera que el crecimiento provincial sea mayor cuanto más alejado se encuentre de su equilibrio de largo plazo.

Para la estimación se utiliza un modelo de datos panel con efectos fijos, el cual permite tener en cuenta la heterogeneidad o los efectos característicos de cada una de las provincias ecuatorianas invariables en el tiempo. En concreto se utiliza el método

Mínimos Cuadrados con Variables *Dummy* (*Least Square Dummy Variable* o *LSDV* por sus siglas en inglés), donde los efectos individuales son recogidos en dichas variables *dummy* provinciales, también denominadas como dicotómicas.

Este modelo está diseñado para capturar los estados estacionarios y las diferencias de las características de cada una de las provincias del Ecuador. “La aparición de efectos fijos significativos estaría denotando la presencia de características específicas de cada una de las provincias y, por lo tanto, la tendencia hacia estados estacionarios diferenciados” (Aroca y Bosch, 2000: 209).

Una vez realizado este análisis preliminar, los resultados obtenidos serán contrastados con los recabados en el modelo que incluye el efecto del factor “espacio”, a fin de observar su incidencia en el desempeño económico del país y en los procesos de convergencia o divergencia, toda vez que se haya considerado la variable de control que recoge el rol del gobierno en los mismos, medido a través del gasto o inversión pública provincial per cápita. Así, “el ajuste, la inferencia y los contrastes de hipótesis no serán fiables, y según la naturaleza de dicha autocorrelación las estimaciones del modelo podrán ser sesgadas, ineficientes o inconsistentes” (Buendía, Yago y Sánchez, 2012: 125).

2.3.3. *Análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE)*

Uno de los primeros trabajos que analizan la modelización econométrica para el tratamiento del “factor espacio” fue propuesto por Paelinck y Klaassen (1979), en el cual se evidenció que la econometría espacial es una alternativa clara para la econometría convencional, puesto que con ella se puede tratar datos que se hallan referenciados en el espacio y porque permite contrastar el comportamiento de ciertos factores macroeconómicos a través de la modelización de las relaciones que se dan entre las observaciones (Pérez, 2006).

Posterior a esta propuesta, Anselin (1988) sería quien definitivamente propusiera toda una metodología para el tratamiento de los datos espaciales. El menciona que “el dominio de la econometría espacial se delinea como la colección de técnicas que tienen que ver con las peculiaridades causadas por el espacio en el análisis estadístico de los modelos de las ciencias regionales” (Anselin, 1988: 7).

Asimismo, dos son las características que identifican a los datos agregados espacialmente, a saber: la dependencia o autocorrelación espacial y la heterogeneidad o estructura espacial (Anselin, 1988).

Respecto a la primera, Pérez (2006) sostiene que la autocorrelación se genera a partir del modelo lineal clásico, donde se hace referencia a que no debe darse correlación en los errores del modelo, esto es, que el término de error de cierta observación no debe mantenerse en asociación al término de error de otra observación.

Si se formaliza esta proposición, donde “una observación asociada a una localización (i) se relacione con otra observación en una localización $j \neq i$, tal relación se expresa por el momento condicional de la covarianza entre ambas localizaciones” (Pérez, 2006: 136), de la siguiente forma:

$$\text{dado } y_i = f(y_j), i = 1, \dots, n; j \neq i \quad (7)$$

$$\text{Cov}[y_i, y_j] = E[y_i y_j] - E[y_i] - E[y_j] \neq 0, \text{ para } i \neq j$$

Tras este planteamiento nace la figura de la autocorrelación o dependencia espacial, que describe como la “situación donde los valores observados en un localización o región, es decir la observación i , dependen de los valores de observaciones vecinas en localidades cercanas (observación j)” (LeSage y Pace 2009: 2). Si se asume que las observaciones $i = 1$ y $j = 2$ son vecinas, después de un proceso de generación de datos pueden tomar la siguiente forma:

$$y_i = \alpha_i y_j + X_i \beta + \varepsilon_i \quad (8)$$

$$y_j = \alpha_j y_i + X_j \beta + \varepsilon_j$$

$$\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2); i = 1$$

$$\varepsilon_j \sim N(0, \sigma^2); j = 1$$

Lo expuesto demuestra un proceso de generación de datos simultáneo, donde el valor que toma y_i depende de y_j o viceversa siempre y cuando α_i y α_j sean significativos.

La autocorrelación espacial puede ser positiva, en el caso en que un fenómeno que se presenta en cierta región pueda extenderse en idénticas características hacia otras regiones que se hallan cercanas. Por el contrario, se da una autocorrelación espacial negativa, cuando cierto fenómeno que se presenta en una región impide su aparición en otras regiones vecinas (Moreno y Vayá, 2000, 2002).

Por otro lado, en lo que respecta a la heterogeneidad o estructura espacial, ésta se refiere a “la inestabilidad estructural en los coeficientes del modelo (coeficientes variables o regímenes espaciales) o la presencia de heterocedasticidad en el término de error” (Herrera, Cid y Paz, 2012). La heterogeneidad puede ser tratada por la econometría estándar motivo por el cual, las técnicas econométricas espaciales centran su atención en resolver la problemática que representa la autocorrelación espacial de las variables observadas.

A partir de ello, este efecto espacial de autocorrelación ha sido tratado por una serie de técnicas que ayudan a describir o tratan las distribuciones de datos espaciales y que se agrupan en lo que se conoce como “Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE)”. Este tipo de análisis “trata de forma explícita los efectos espaciales, y consiste en el conjunto de técnicas que permiten describir distribuciones espaciales, identificar localizaciones atípicas (*outliers* espaciales), descubrir esquemas de asociación espacial (*clusters* espacial), y sugerir diferentes regímenes espaciales u otras formas de inestabilidad espacial” (Moreno y Vayá, 2000: 29).

El AEDE en el presente estudio permite determinar el grado de autocorrelación espacial de la variable dependiente (VAB provincial), esto es, definir si las provincias con idéntico nivel de producción tienden a estar cerca o por el contrario, están distribuidas de forma aleatoria en el espacio. Para ello la econometría espacial propone el cálculo de indicadores globales y locales de dependencia espacial.

Para el caso global se calcula el contraste I de Moran global, con el cual se contrasta la distribución aleatoria en el espacio de la variable VAB per cápita provincial.

De igual forma, se pueden obtener o identificar patrones que contrastan la autocorrelación espacial local, incluso más allá de la visualización gráfica que puede ofrecer el *Scatterplot* de Moran. Para ello, se calcula la I de Moran Local que recoge la existencia de *clusters* (agrupaciones de regiones) y *outliers* espaciales (localizaciones atípicas), las cuales pueden estar ubicadas en ciertas zonas específicas dentro de un mismo territorio (Moreno y Vayá, 2000) permitiendo “controlar la inestabilidad potencial de las observaciones individuales en la muestra total” (Aroca y Bosch, 2000: 207).

Un paso previo y necesario es la determinación de la matriz de pesos espaciales, la misma que permite recoger el efecto de dependencia espacial que por su naturaleza es multidireccional. “[...] esta matriz recoge el efecto de la región i sobre la región j a través de un peso o ponderación” (Chasco, 2003: 57). Existen algunas alternativas para la elaboración de dicha matriz, así por ejemplo puede ser realizada considerando la contigüidad espacial o la proximidad física. De ellas, se ha elegido la matriz de contigüidad de tipo binaria $W = \{w_{ij}\}$ de dimensiones $n \times n$, donde se asigna a un valor de 1 si dos regiones (i y j) son vecinas, contiguas o comparten frontera, y 0 en caso contrario (Cliff y Ord, 1970). De forma general esta matriz tiene la siguiente forma:

$$W = \begin{bmatrix} 0 & w_{1,2} & \dots & w_{1,j} & \dots & w_{1,N} \\ w_{2,1} & 0 & \dots & w_{2,j} & \dots & w_{2,N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \dots & \dots & \dots \\ w_{i,1} & w_{i,2} & \vdots & 0 & \dots & w_{i,N} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \dots \\ w_{N,1} & w_{N,2} & \vdots & w_{N,j} & \vdots & 0 \end{bmatrix} \quad (9)$$

donde las filas y columnas muestran a las observaciones de corte transversal, N es el tamaño del conjunto de datos y w_{ij} es el elemento de contigüidad con $i, j = 1, 2, \dots, N$. La diagonal principal son ceros, para que ninguna observación se relacione consigo misma (Herrera, Mur y Ruiz, 2011).

Una vez definida dicha matriz se procede a calcular el I de Moran global para lo cual se propone la siguiente expresión:

$$I_i = \frac{N}{S_0} \cdot \frac{\sum_{ij} w_{ij} (x_i - \bar{x}) (x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad i \neq j \quad (10)$$

donde N es el tamaño de la muestra (provincias del Ecuador), w_{ij} son los elementos de una matriz de pesos espaciales que permite establecer el nivel de intensidad de la interdependencia presente entre las regiones i y la j , con dimensiones $n \times n$; x_i es el logaritmo neperiano del VAB per cápita provincial i medido en términos reales; \bar{x} es la media muestral de los logaritmos neperianos del VAB per cápita provincial, que de

igual forma son valorados en términos reales; $S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}$ indica la suma de los elementos de la matriz de pesos espacial, que en el caso de estar estandarizada es N .

Cuando el tamaño de la muestra es grande se utiliza el valor Z estandarizado o normalizado siguiendo una distribución asintótica normal, tal y como se muestra a continuación:

$$z(I) = \frac{(I - E(I))}{\sqrt{\text{Var}(I)}} \sim N(0,1) \quad (11)$$

donde, $E(I)$ es la esperanza y $\text{Var}(I)$ la varianza. “Si el valor del estadístico $Z(I)$ no es significativo, no se rechaza la hipótesis nula de no autocorrelación espacial, mientras que un valor significativo positivo o negativo informa la presencia de autocorrelación positiva o negativa (concentraciones de valores símiles o disímiles) de la variable entre regiones vecinas” (Buendía, Yago y Sánchez, 2012: 124).

El resultado del contraste I de Moran global se lee de la siguiente forma: si el valor I es mayor que su valor esperado habrá autocorrelación espacial positiva, y es negativa en el caso contrario (Buendía, Yago y Sánchez, 2012). Otra forma de leer el resultado es, existirá autocorrelación espacial positiva si el valor de I está alrededor de $+1$, o por el contrario es negativa si oscila en -1 (Toral, 2001).

El I de Moran es un método adecuado para analizar el grado de dependencia espacial, sin embargo, este no captura las observaciones donde se da una mayor inestabilidad espacial (Aroca y Bosch, 2000). Para enfrentar esta situación se recurre a la herramienta denominada *Scatterplot* (gráfico) de Moran, donde el eje de las x representa las observaciones de la variable dependiente en estudio $-VAB$ per cápita provincial– estandarizada o normalizada, esto es, sus desviaciones respecto a la media, mientras que en el eje de las y se presenta el rezago o retardo espacial de dicha variable, que de igual forma esta estandarizada y se la obtiene al premultiplicar la variable (x) en estudio por la matriz de pesos espaciales (W) (Moreno y Vayá, 2000).

El gráfico o diagrama de dispersión de Moran como herramienta del AEDE, permite detectar si los esquemas de dependencia espacial se mantienen o no en todas las unidades espaciales analizadas (Moreno y Vayá, 2002).

Como menciona Anselin (1995), el gráfico de Moran es una primera herramienta útil para realizar cuantificaciones de las estructuras de dependencia espacial presentes

en los datos georeferenciados y “examinar la naturaleza, el grado y el alcance de autocorrelación espacial” (Griffith y Paelinck, 2011: 27).

Los resultados del gráfico Moran se presentan en cuatro cuadrantes. Si la distribución de los puntos se halla dispersa en los cuatro cuadrantes, se entenderá como ausencia de autocorrelación espacial; si los puntos se concentran en las regiones o áreas I o AA (cuadrante superior derecho) y III o BB (cuadrante inferior izquierdo) existirá autocorrelación positiva, y si se presentan concentrados en el cuadrante II o BA (cuadrante superior izquierdo) y el IV o AB (cuadrante inferior derecho) evidenciará presencia de autocorrelación negativa (Anselin, 1995; Aroca y Bosch, 2000; Moreno y Vayá, 2000; Toral, 2001; LeSage y Pace, 2009).

Por otro lado, una de las dificultades que presenta el test global de autocorrelación espacial consiste en que no permite verificar la presencia de inestabilidad en la distribución espacial de las variables a ser analizadas, es decir, no permite capturar posibles aglomeraciones (*clusters*) entre regiones vecinas que concentren valores similares, y regiones atípicas (*outliers*) que se caractericen por estar localizadas inusualmente o aleatoriamente en el espacio, y que recojan valores disímiles (Moreno y Vayá, 2000, 2002).

Los indicadores locales descomponen los indicadores globales para identificar la contribución de cada observación individual, lo cual resulta muy útil por dos razones: 1) logra la evaluación de la significación de agrupación espacial local en torno a una ubicación individual, y 2) detecta focos de no estacionariedad espacial, tales como valores atípicos (Anselin, 1995).

El indicador local de asociación espacial (*LISA*) es un estadístico que cumple dos requisitos importantes: “a) para cada observación muestra la magnitud de la agrupación espacial significativa de valores similares en torno a esa observación, y b) la suma de todas las observaciones locales es proporcional a un indicador global de asociación espacial” (Anselin, 1995: 94).

La expresión para el cálculo del I de Moran Local está dada por la siguiente expresión:

$$I_i = \frac{z_j}{\sum_i z_i^2 / N} \sum_{j \in J_i} w_{ij} z_j \quad (12)$$

donde z_i es el valor correspondiente a la provincia (región) i de la variable normalizada y J_i el conjunto de regiones vecinas a i . “Un valor positivo (negativo) del contraste I_i indicará la existencia de un *cluster* de valores similares (disimiles) de la variable analizada alrededor de la región i ” (Moreno y Vayá, 2000: 41).

Cabe indicar, que se puede asumir que la I_i se distribuye como una normal $N(0,1)$, sin embargo, Anselin (1995) menciona que esta aproximación asintótica no siempre es válida, por lo que su solución pasa por la obtención de pseudo-niveles de significación partiendo de una distribución empírica que considere un criterio de aleatorización condicional o de permutación.

En referencia a lo expuesto, se calcula los *LISA* para el caso ecuatoriano teniendo como variable de estudio el logaritmo neperiano del VAB per cápita provincial. Ello permitirá establecer si durante el periodo 1993-2012 se han generado agrupaciones espaciales de valores similares o disímiles entre unas provincias y otras.

De igual forma, estas agrupaciones similares o disímiles pueden ser identificadas en las observaciones, siempre que el indicador de dependencia espacial sea significativo distinto de 0 (Aroca y Bosch, 2000), cuya distribución puede ser asumida como una normal $N(0,1)$. Sin embargo de ello, esta aproximación asintótica no siempre es válida (Anselin, 1995), puesto que “los momentos de primer y segundo orden empleados para la normalización del índice son obtenidos bajo la hipótesis nula de no autocorrelación espacial que no siempre se cumple” (Moreno y Vayá, 2000: 40). Para superar aquello, siguiendo lo propuesto por Anselin (1995) se definen pseudo-niveles de significación, a partir de una distribución empírica que considere un criterio de permutación o aleatorización condicional.

2.3.4. *Análisis confirmatorio de datos espaciales (ACDE)*

El tercer paso que se desarrolla en el presente estudio, es el Análisis Confirmatorio de Datos Espaciales (ACDE) también denominado como “modelización”, el cual está constituido por los distintos métodos de estimación de acuerdo a las formas que puede adoptar la autocorrelación espacial en el análisis de regresión y los contrastes de especificación (*test*) que se han diseñado para detectar la presencia de la dependencia espacial. Con este análisis se pretende establecer la manera más conveniente de incluir dicho efecto en el modelo de convergencia beta condicional inicial.

Por lo expuesto, es preciso en esta parte del estudio verificar la existencia de autocorrelación espacial en los residuos de la regresión efectuada por mínimos cuadrados, para lo cual se va a recurrir a una serie de test que permiten aquello.

Resaltan, 1) los *tests ad-hoc* y 2) aquellos que se basan en el principio de máxima verosimilitud (Mur, 1992). Para el primer caso, los *tests ad-hoc* se utilizan para verificar la hipótesis nula de incumplimiento de autocorrelación espacial residual, siendo los test I de Moran y el de Kelejian y Robinson los que permiten aquello. Para el segundo caso, los test de máxima verosimilitud que pueden ser aplicados son el test de Wald, el test de máxima verosimilitud y el test de los multiplicadores de Lagrange, que están basados en las propiedades del estimador máximo-verosímil y verifican la presencia de dicho efecto en el modelo (Aroca y Bosch, 2000; Moreno y Vayá, 2000).

Vale indicar que la identificación de la autocorrelación espacial en los residuos obtenidos a través de mínimos cuadrados se lo realizará a través del cálculo del test I de Moran, el cual ha demostrado ser localmente invariante siendo por tanto más efectivo que otras pruebas (Anselin, 2001). Asimismo, este test “requiere que los términos de error sigan una distribución normal” (Buendía, Esteban y Sánchez, 2012: 127).

Para el efecto, Moreno y Vayá (2000) proponen la siguiente ecuación para calcular el test I de Moran para el caso en que los residuos estén presentes en las regresiones de tipo espacio-tiempo.

$$IR = \frac{N}{S_0} \frac{e' \hat{W} e}{e'e} \quad (13)$$

donde, IR es el estadístico I de Moran para datos de panel, e se refiere al vector de los residuos MCO y $\hat{W} = (IT \otimes W)$ donde IT es una matriz identidad de dimensiones $T \times T$, con T el número total de periodos temporales, W es la matriz de pesos espaciales estandarizada por filas de dimensión $N \times N$, con N el número total de observaciones transversales, y S_0 la suma de todos los elementos de \hat{W} (Moreno y Vayá, 2000). La matriz \hat{W} se detalla a continuación:

$$\hat{W} = \begin{bmatrix} C^{11} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & C^{22} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & C^{33} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & C^{TT} \end{bmatrix} \quad (14)$$

donde, “ $(NxT)x(NxT)$ es su dimensión, 0 es una matriz de ceros (NxN) y C'' una matriz de pesos espacial (NxN) donde cada uno de los elementos, C''_{ij} reflejan la interacción entre la unidad i y la unidad j en el periodo t ” (Moreno y Vayá, 2000a: 110).

En el contexto del cálculo del test I de Moran, se ha resaltado que una de las consecuencias de la autocorrelación espacial en la estimación convencional por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), es el no cumplimiento de las propiedades de los estimadores (Buendía, Yago y Sánchez, 2012), así como el rechazo de la hipótesis nula, por cuanto “no brinda información adicional sobre el modelo bajo la hipótesis alternativa” (Herrera, Paz y Cid, 2012: 10).

Ante esta dificultad, se debe recurrir a otra batería de *tests* que de igual forma detectan la dependencia espacial residual, tal es el caso de aquellos que se sustentan en el principio de máxima verosimilitud, y otros que se dan a partir de los multiplicadores de Lagrange (Moreno y Vayá, 2000).

Por un lado, el test basado en el principio de máxima verosimilitud resulta de la diferencia entre el logaritmo de verosimilitud del modelo de error espacial o modelo autocorrelacionado espacialmente respecto de aquella regresión definida por mínimos cuadrados ordinarios, donde el resultado se distribuye como una X^2 con un grado de libertad (Aroca y Bosch, 2000).

Para el caso de los test del tipo multiplicadores de Lagrange, con enfoque para variantes de modelos de espacio-tiempo destacan los test LM_{ERR} y LM_{LAG} , los cuales plantean dos formas de modelizar la autocorrelación espacial: “la autocorrelación de los errores y la inclusión en el modelo de otra variable endógena o exógena ‘desplazada’ espacialmente. Ambos *tests* requieren la distribución normal de los residuos de la regresión” (Toral, 2001: 132). La forma del test LM_{ERR} es la siguiente:

$$LM_{ERR} = \frac{(N \quad IR)}{\text{tr}(\hat{W}\hat{W} + \hat{W}^2)} \sim X^2(1) \quad (15)$$

donde IR es el contraste I de Moran. Por su parte, el test LM_{LAG} puede ser llevado al contexto espacio-tiempo, para lo cual se debe reemplazar la matriz W que tiene dimensiones NxN por la matriz \hat{W} de dimensión $NTxNT$ (Moreno y Vayá, 2000).

Por último, como parte del ACDE se procede con la estimación y contrastación de la presencia del factor espacial en el modelo de convergencia β condicional propuesto. Para ello, se especifica el modelo de regresión espacial, con lo cual se analiza el impacto de los esquemas de asociación espacial sobre los procesos de convergencia (Torral, 2001).

Para el efecto, puede optarse por los modelos autorregresivos espaciales dentro de los cuales se pueden hallar, tanto el modelo espacial tipo *lag* (modelo con rezago espacial) como el modelo espacial tipo error (modelo con errores espaciales) (LeSage y Pace, 2009).

2.3.5. Descripción de los datos, fuentes primarias y secundarias

El presente estudio se lo realiza para las provincias del Ecuador durante un periodo de 20 años comprendido entre 1993 y 2012 condicionado por la disponibilidad de información estadística más completa a nivel provincial. Para la determinación del nivel de riqueza per cápita por provincias se recurre a la información proporcionada por el Banco Central del Ecuador, la misma que elabora series desagregadas del VAB no petrolero y petrolero provincial a partir de 1993. Se elige el VAB no petrolero por cuanto no recoge las distorsiones presentes por efectos de la producción petrolera concentrada en la Región Amazónica, el cual será relacionado respecto de la población total de cada provincia a fin de obtener el rubro per cápita provincial.

La información sobre el crecimiento y distribución espacial de la población será proporcionada por el Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos, con base en los Censos de Población y Vivienda de 2001 y 2010. En caso de ser requerido, esta entidad, a través de las Encuestas de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) facilitará información adicional del ingreso per cápita por provincia, a manera de un indicador más de medición de la riqueza. Estos datos están disponibles desde 1988 y han sido preparados de forma mensual, trimestral y anual. Asimismo, se debe considerar que desde 1988 hasta 1999 además del año 2002, la población de estudio correspondió al sector urbano, sin embargo, para los años 2000, 2001 y 2003 se incluyó como área de estudio tanto la población urbana como rural.

Por último, el Ministerio de Finanzas proporciona los valores de asignación de inversión pública a nivel de grupo de gasto y geográfico durante el periodo 2009-2013,

sin embargo, a fin de obtener información con un mayor alcance temporal se ha recurrido a la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), la cual dispone de los montos de inversión pública histórica sectorial para el periodo 2007-2013, así como los rubros de inversión histórica clasificada por concejo sectorial para el periodo 2000-2013.

CAPITULO III

ANÁLISIS EMPÍRICO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA Y LA CONVERGENCIA ECONÓMICA REGIONAL DESDE LA PERSPECTIVA ESPACIAL

3.1. Introducción

En el presente capítulo se presentan los resultados del análisis de convergencia beta condicional, que incluye la inversión pública como variable para controlar las diferencias en los estados estacionarios buscando poner en evidencia, si el rol del Estado por medio de su política de gasto ha sido un elemento generador de disparidades económicas entre las provincias.

Posteriormente, se realiza el análisis de autocorrelación espacial de la variable dependiente en estudio (VAB per cápita), donde se define si ésta es negativa o positiva. Con ello se demuestra la existencia o no de interdependencia de sus valores entre las provincias que se hallan contiguas unas de otras. Este análisis se complementa con la determinación de las asociaciones locales entre las provincias.

Por último, se realizan estimaciones del modelo de convergencia beta condicional controlando la presencia de autocorrelación espacial, ello permite establecer la incidencia de los esquemas de asociación espacial en los procesos de convergencia.

Cabe señalar que las fuentes de información son el Banco Central del Ecuador, quien ha provisto las series desagregadas del VAB no petrolero provincial a partir de 1993, el Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos, quien ha proporcionado la información sobre la distribución espacial y el crecimiento de la población con base en los Censos de Población y Vivienda de los años 2001 y 2010, el Ministerio de Finanzas quien ha proporcionado los valores de inversión pública a nivel de grupo de gasto y geográfico, y la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), quien ha provisto los montos de inversión pública histórica clasificada por concejo sectorial a partir del año 2000.

3.2. Análisis de convergencia beta condicional para el caso ecuatoriano

El modelo de convergencia es un paso previo necesario para establecer los determinantes del desempeño económico a nivel provincial. Los resultados obtenidos del mismo son contrastados con los obtenidos en el modelo general que incluye al factor espacial y su incidencia en el comportamiento económico.

Se parte del modelo de convergencia beta tradicional aplicado al conjunto de provincias ecuatorianas, donde se incluye una variable ficticia (*dummy*) que recoge las diferencias en los estados estacionarios de cada una de ellas. Se incluye la tasa de crecimiento de la inversión pública per cápita, la cual también denota las características propias de cada provincia, pero a su vez, resalta la influencia de la acción del gobierno en la actividad económica. En razón de la disponibilidad de los datos de inversión pública, el periodo de análisis en esta parte del estudio, se lo realiza únicamente para el periodo comprendido entre 2001 y 2012.

El modelo de convergencia debe permitir establecer si el crecimiento económico se da de manera aleatoria o si existen vínculos entre unas provincias u otras. Asimismo, debe permitir determinar si el accionar del gobierno ha incidido en la dinámica económica regional el país. Basándonos en una variante de la propuesta de Gonzales de Olarte y Trelles (2004) se plantea la siguiente ecuación de convergencia:

$$\Delta \ln y_{it} = \alpha_i + y_{it-1}\beta + \Delta \ln g_{it} \delta + u_{it}; \forall i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T \quad (16)$$

donde, y_{it} es el VAB per cápita de la provincia i en el tiempo, β es el parámetro que indica la convergencia, α_i representa los efectos individuales de las i provincias recogidos en *dummies* provinciales, $\Delta \ln g_{it}$ es la tasa de crecimiento de la inversión pública per cápita en el mismo periodo⁵, con los cuales se espera controlar las diferencias en los estados estacionarios de las provincias ecuatorianas.

Por consiguiente, se trata de un modelo de “convergencia beta condicional” que tiene en cuenta las características económicas propias que cada provincia posee y que la diferencian del resto (dadas por α_i y el parámetro δ). Si el coeficiente β es negativo y significativo, cada una de las provincias tenderían a crecer de forma más acelerada cuanto más alejadas se hallen de su propio estado estacionario (Barro y Sala-i-Martin, 1995) ocasionando que cada una de ellas “converjan hacia estados estacionarios diferenciados” (Martín, 2008: 21) dados precisamente por los parámetros α_i y δ .

⁵ En el modelo de Gonzales de Olarte y Trelles (2004), se utiliza esta variable rezagada un periodo, sin embargo en la presente tesis se ha buscado analizar los efectos contemporáneos del crecimiento de la inversión pública sobre el crecimiento económico.

Tabla 1. Análisis de convergencia β condicional: Ecuador 2001-2012

VARIABLES	EF
$\ln PIB_{pc,t-1}$	-0,108*** (0,0159)
ΔIP_{pc}	0,0561*** (0,0113)
Azuay	0,950*** (0,1290)
Bolívar	0,868*** (0,1160)
Cañar	0,895*** (0,1200)
Carchi	0,898*** (0,1200)
Cotopaxi	0,894*** (0,1180)
Chimborazo	0,891*** (0,1180)
El Oro	0,930*** (0,1270)
Esmeraldas	0,896*** (0,1190)
Guayas	0,873*** (0,1180)
Imbabura	0,963*** (0,1280)
Loja	0,905*** (0,1220)
Los Ríos	0,903*** (0,1200)
Manabí	0,908*** (0,1210)
Morona Santiago	0,904*** (0,1190)
Napo	0,880*** (0,1170)
Pastaza	0,876*** (0,1190)
Pichincha	0,906*** (0,1220)
Tungurahua	0,988*** (0,1340)
Zamora Chinchipe	0,883*** (0,1180)
Sucumbíos	0,927*** (0,1250)
Francisco de Orellana	0,867*** (0,1130)
Observaciones	231
R- Cuadrado	0,68
N	231
Errores estándar robustos entre paréntesis	
*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1	

Fuente: Elaboración propia con datos del BCE y SENPLADES, con el programa Stata 12

El análisis de “convergencia beta condicional” se ha realizado entre 2001 y 2012 (debido a la disponibilidad de información de la inversión pública regionalizada). En una primera parte del análisis, el modelo es estimado por mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Sus resultados han sido sometidos a diversos *tests* de dependencia espacial a fin de detectar la presencia de autocorrelación espacial, posteriormente han sido comparados con los obtenidos en la modelización que incluye el factor “espacio”. Los resultados alcanzados se detallan en la Tabla 1, las conclusiones se detallan a continuación.

Se observa que durante el periodo 2001-2012, el coeficiente β que relaciona la tasa de crecimiento del VAB per cápita con sus niveles iniciales en el año base, es negativo (-0,108) y estadísticamente significativo, con lo cual se afirmaría el cumplimiento de la hipótesis de convergencia beta condicional entre las provincias ecuatorianas, esto es, que el crecimiento de la economía de cada provincia, es mayor cuanto más alejada este de su propio estado estacionario. La convergencia beta es condicionada puesto que depende de las condiciones económicas particulares así como de la inversión pública realizada en cada provincia ecuatoriana.

Por otro lado, al revisar los coeficientes fijos de cada provincia se observa que en su mayoría estos son positivos, lo que demostraría que cada una de ellas posee factores impulsores que son capaces de ayudar a su crecimiento económico. Cabe resaltar que del grupo de provincias ecuatorianas, Tungurahua, Imbabura y Azuay muestran los mejores factores impulsores del desempeño económico (efectos individuales), a tal punto de catalogarlos como “centros” que estarían aportando al desarrollo regional.

El resultado de la velocidad de convergencia para el caso ecuatoriano alcanza el 1,71%⁶, la misma que se enmarcaría dentro del nivel promedio estimado en distintos estudios, donde se predice una velocidad del 2%, con lo cual se estaría cumpliendo con la “ley de hierro de la convergencia” (Barro, 1996; De la Fuente, 2000).

De igual forma, la tasa de crecimiento del gasto público per cápita tiene un efecto positivo y significativo sobre la tasa de crecimiento del VAB per cápita de las provincias.

⁶ Velocidad de convergencia $\beta = -\text{Ln}(T\beta + 1)/T = 1,71 \%$.

3.3. Análisis exploratorio de datos espaciales

3.3.1. Autocorrelación espacial del VAB per cápita provincial

Antes de establecer el nivel de autocorrelación espacial del VAB per cápita provincial de Ecuador, se ha calculado la matriz de pesos espaciales, también llamada de ponderación espacial (W), la misma que tiene dimensiones 20×20 , y corresponde al número de provincias del país consideradas parte del presente estudio.

Esta matriz ha sido elaborada considerando la contigüidad física de primer orden, con lo cual los elementos w_{ij} tendrán un valor de uno si las provincias i y j son vecinas o cero caso contrario como proponen Moreno y Vayá (2000). En razón de lo expuesto, la provincia de Galápagos ha sido excluida del estudio, por cuanto no dispone de provincias vecinas contiguas a ella. Asimismo, no han sido consideradas las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas y Santa Elena, por ser provincias con pocos años de vida desde su creación (2007), por lo que no se dispone de información requerida para el análisis. Cabe señalar que esta matriz ha sido estandarizada por filas, de tal forma que la suma de todos los pesos de cierta fila es igual a uno (Ver Anexo 1). Así, esta matriz es de tipo cuadrada no estocástica que resalta la interdependencia entre dos provincias.

El tipo de contigüidad considerado para la localización central de cierta provincia sigue un criterio reina (*Queen's*), puesto que se considera únicamente a los vecinos ubicados diagonal y adyacentemente, tal como se presenta en la siguiente representación:

a	b	c
d	e	f
g	h	i

A continuación se presentan los resultados del cálculo del I de Moran global para el periodo 1993-2012:

Tabla 2. Índices globales de Moran del Ln VAB per cápita

I de Moran		
Años	Índice	p-valor
1993	-0,114389	0,2250
1996	-0,120278	0,2160
1999	-0,182585	0,0306
2001	0,001139	0,2630
2002	-0,014264	0,1520
2003	0,003958	0,1940
2004	0,046337	0,1980
2005	0,054456	0,3140
2006	0,093094	0,3650
2007	-0,107727	0,1820
2008	-0,078059	0,1900
2009	-0,082562	0,1430
2010	-0,057325	0,1800
2011	-0,053691	0,2010
2012	-0,033199	0,2230

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, con el programa GeoDa

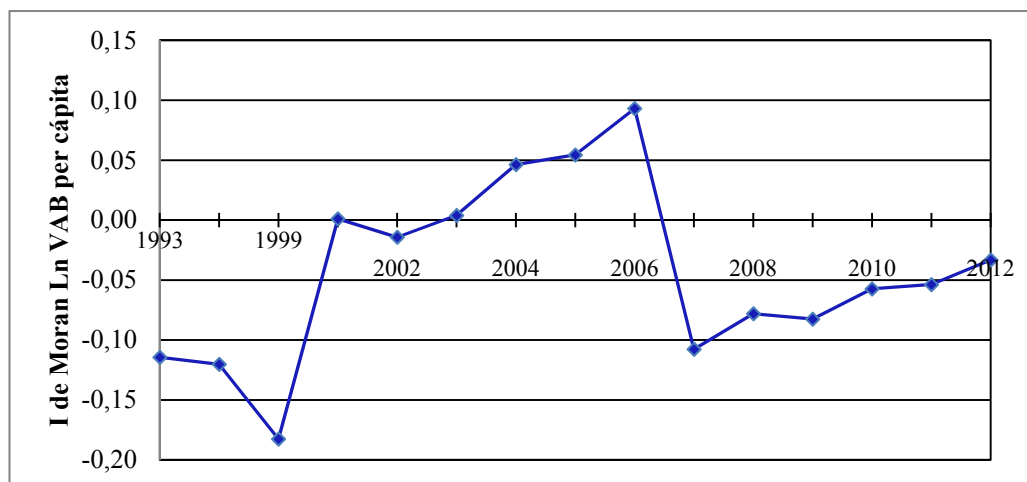
Los resultados obtenidos de I de Moran global, no son significativos prácticamente todos los años, excepto 1999, lo que pone en duda la presencia de autocorrelación espacial. Atendiendo al signo, éste es negativo ($I < 0$) durante el periodo 1993-1999, lo que podría estar mostrando que los valores del VAB per cápita provincial se concentran entre aquellos valores disimiles, esto es, que las provincias con bajo VAB per cápita están rodeadas por provincias de un alto VAB per cápita, o lo que es lo mismo, provincias con alto VAB per cápita están en medio de provincias con bajo VAB per cápita, en un claro ejemplo de “centros” y “periferias” de crecimiento regional en el país.

Para el periodo comprendido de 2003 a 2006, el valor es positivo ($I > 0$), lo que podría interpretarse que las provincias con alto VAB per cápita estarían rodeadas por provincias con alto VAB per cápita y viceversa, aunque no resultan ser significativos.

A partir de 2007, año en que entra al gobierno Rafael Correa, nuevamente se presentan procesos negativos aunque no significativos estadísticamente manteniéndose hasta 2012, lo que indicaría condiciones económicas idénticas a las del periodo entre 1993 y 1999, esto es, que las provincias con niveles bajos de VAB per cápita estarían rodeadas de provincias de un alto VAB per cápita.

Al realizar la representación gráfica de los I de Moran globales durante el periodo 1993-2012 se puede observar la evolución de este indicador.

Gráfico 6. Autocorrelación espacial global: Ecuador periodo 1993-2012



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, con el programa Excel

Con los resultados expuestos, es difícil identificar comportamientos específicos intensos de inestabilidad espacial (Aroca y Bosch, 2000), por lo que se deben utilizar otras herramientas que permiten aquello. Así el gráfico de Moran se presenta como una excelente alternativa (*Moran's scatterplot*) puesto que permite visualizar posibles agrupamientos de asociación espacial entre provincias vecinas a través el tiempo.

3.3.2. Gráfico de Moran

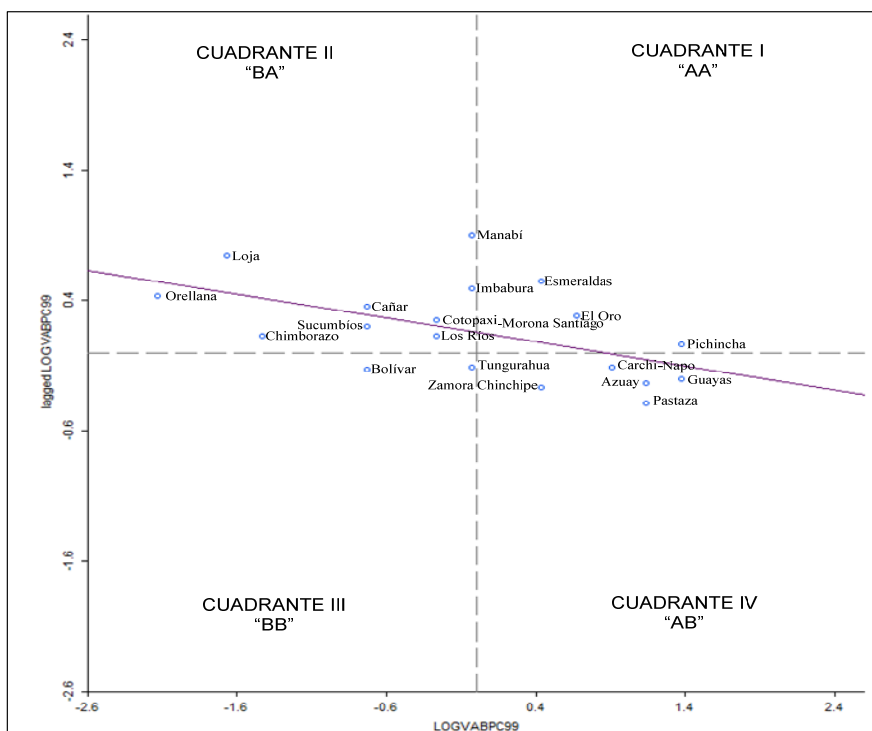
El gráfico de Moran para el caso ecuatoriano se lo realiza bajo la forma univariante, puesto que se considera al VAB per cápita provincial como única variable de estudio durante el periodo 1993-2012.

Como indican LeSage y Pace (2009), el gráfico de Moran presenta cuatro cuadrantes en un plano cartesiano: cuadrante I, las provincias que tienen VAB per cápita sobre la media, junto con vecinos de niveles de VAB per cápita también mayores a la media; cuadrante II, las provincias que alcanzan niveles de VAB per cápita por debajo de la media, junto a provincias vecinas con niveles de VAB per cápita superiores a la media; cuadrante III, provincias con VAB per cápita por debajo de la media, junto a provincias vecinas con VAB per cápita inferiores a la media; y cuadrante IV, las provincias que tienen VAB per cápita por encima de la media, junto a provincias vecinas con VAB per cápita por debajo de la media.

Para el caso ecuatoriano, se han elaborado tres gráficos de Moran, uno correspondiente al año 1999, donde el índice resultó estadísticamente significativo, otro

que corresponde al 2001, año posterior a la dolarización de la economía ecuatoriana, y un tercero para el final del periodo de análisis, todo ello con el fin de observar situaciones de inestabilidad en la distribución en el espacio del VAB per cápita provincial.

Gráfico 7. Moran scatterplot: provincias de Ecuador 1999



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, con el programa GeoDa

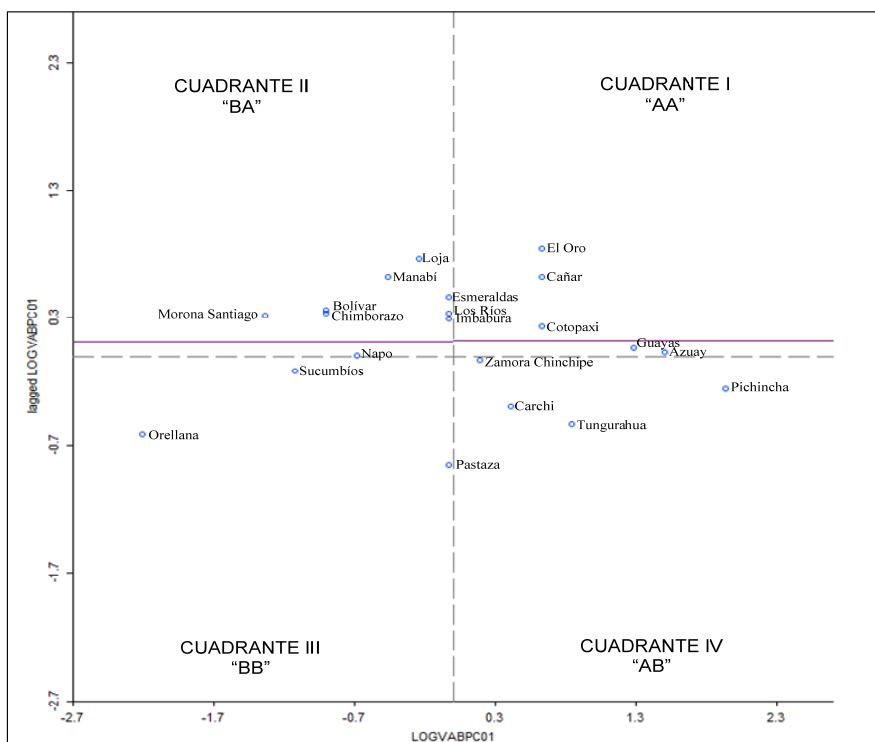
Para 1999 la mayor parte de las provincias se ubican en los cuadrantes II y IV (en total 16 provincias), que corresponden a asociaciones de tipo “BA” y “AB”, respectivamente. Este comportamiento demuestra la presencia de autocorrelación espacial global de tipo negativa, lo que indicaría cierta asociación entre valores provinciales disímiles.

Los resultados obtenidos que se presentan en el gráfico de Moran para el caso ecuatoriano, permiten visualizar localizaciones atípicas, siendo estas de tipo “ovejas negras”, debido a que provincias con VAB per cápita bajo (inferior a la media) estarían localizadas en medio de provincias con alto VAB per cápita, tal es el caso de las provincias de Loja, Manabí, Sucumbios, Orellana, Imbabura, Cañar, Cotopaxi, Morona Santiago, Los Ríos y Chimborazo, y otras de tipo “islas de riquezas” que comprenderían provincias con alto VAB per cápita (superior a la media) localizadas en medio de

provincias con VAB per cápita bajo, tal es el caso de Guayas, Azuay, Carchi, Napo, Pastaza y Zamora Chinchipe, denotando para este último caso la formación de esquemas centro-periferia.

Por otro lado, en este mismo año también existen ciertas provincias ubicadas en los cuadrantes I y III (en total 5 provincias) que corresponderían a asociaciones de tipo “AA” y “BB”. De ellas, tres provincias (Pichincha, Esmeraldas y El Oro) corresponden al primer tipo, es decir, que son provincias con alto VAB per cápita rodeadas de provincias de idénticas condiciones económicas. Por el contrario, para las del segundo tipo, dos provincias (Bolívar y Tungurahua) tienen VAB per cápita debajo de la media, rodeadas de provincias también pobres.

Gráfico 8. Moran scatterplot: provincias de Ecuador 2001

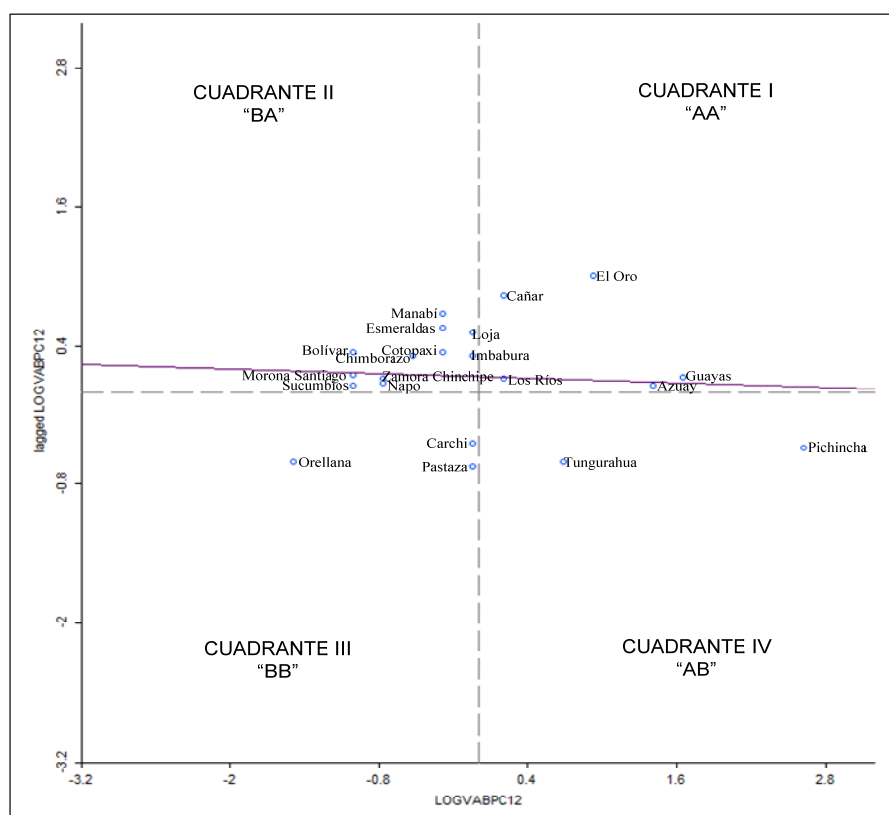


Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, con el programa GeoDa

En 2001, se observa una distribución entre las provincias sin un claro patrón, lo que se corrobora con el I de Moran Global que no es estadísticamente significativo. No obstante la línea de regresión tiene una ligera pendiente positiva, lo que estaría indicando una cierta tendencia a que el VAB per cápita provincial se concentre entre aquellos valores similares de provincias vecinas, las cuales se hallan ubicadas en su

mayoría en los cuadrantes I y III. Es decir, las provincias con VAB per cápita alto tienden a estar rodeadas de aquellas con idénticas condiciones económicas, y por el contrario, las provincias con VAB per cápita bajo estarían rodeadas de aquellas con valores similares. Para el primer caso (tipo AA) resaltan las provincias de Guayas, Azuay, El Oro, entre otras, mientras que para el otro (tipo BB) resaltan Napo, Sucumbíos, Orellana y Pastaza.

Gráfico 9. Moran scatterplot: provincias de Ecuador 2012



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, con el programa GeoDa

Al revisar los resultados del gráfico de I de Moran Global de 2012, el índice denota un cambio relevante puesto que pasa de ser positivo (hasta 2006) a negativo (a partir de 2007) manteniéndose hasta finales de 2012, aunque sin ser estadísticamente significativo. Esta situación denotaría la presencia de procesos de “desigualdad territorial” por cuanto se dan asociaciones entre provincias con niveles altos de riqueza con aquellas que poseen niveles bajos de ingresos localizadas en el cuadrante II (tipo BA). Otro grupo de provincias que poseen VAB per cápita bajo estarían junto a aquellas

con VAB per cápita sobre la media (cuadrante IV, tipo AB). El total de provincias localizadas en estos dos cuadrantes alcanzan un total de 13.

El presente análisis se complementa con un nuevo procedimiento que va a evidenciar la presencia de patrones locales de dependencia espacial, para lo cual se estiman los indicadores locales de asociación espacial (*LISA* por sus siglas en inglés).

3.3.3. Índice local de Moran del VAB per cápita provincial

Parte del presente estudio propone la utilización de los indicadores locales de dependencia espacial (*LISA*) para identificar la formación de “clusters” entre provincias vecinas que presenten niveles de VAB per cápita similares, o en su defecto la formación de “outliers” de provincias cuyo VAB per cápita provincial estaría localizado aleatoriamente en el espacio geográfico ecuatoriano denotando valores disimiles entre unas provincias y otras.

Dentro de este grupo de indicadores locales resaltan el contraste local *I* de Moran, la $G_i(d)$ de Getis y Ord (1992), el *New-G_i* y el *New-G_i**, de los cuales resulta imprescindible calcular el estadístico local de Moran que puede complementarse con la $G_i(d)$, en la medida que este último puede suministrar información complementaria (Moreno y Vayá, 2000).

Con referencia a lo expuesto, el presente estudio acoge lo desarrollado por Anselin (1995), quien propuso el estudio de la significancia estadística de los coeficientes que se obtienen del cálculo de los indicadores locales, para lo cual se generará una distribución aleatoria en base a 10 000 permutaciones espaciales del VAB per cápita provincial, a fin de evitar una excesiva sensibilidad en la asignación de la randomización y lograr resultados más sólidos.

El resultado del *I* de Moran Local, indicaría concentración de valores símiles, sean estos altos o bajos, siempre que el resultado sea positivo, por el contrario, existirá una concentración de valores disimiles, siempre que el resultado del indicador local sea negativo.

Tabla 3. Resumen de los índices locales de Moran de asociación espacial

RESUMEN DE LISA							
Ln VAB per cápita normalizado 1993-2012							
No.	PROVINCIAS	p<0,05	AA	BA	BB	AB	AÑOS
			H-H	L-H	L-L	H-L	
1	Azuay	0	0	0	0	0	
2	Bolívar	0	0	0	0	0	
3	Cañar	0	0	0	0	0	
4	Carchi	0	0	0	0	0	
5	Cotopaxi	0	0	0	0	0	
6	Chimborazo	0	0	0	0	0	
7	El Oro	4	4	0	0	0	2006, 2008, 2010, 2011
8	Esmeraldas	0	0	0	0	0	
9	Guayas	0	0	0	0	0	
10	Imbabura	1	1	0	0	0	2002
11	Loja	0	0	0	0	0	
12	Los Ríos	2	2	0	0	0	2002, 2003
13	Manabí	0	0	0	0	0	
14	Morona Santiago	0	0	0	0	0	
15	Napo	0	0	0	0	0	
16	Pastaza	9	0	0	7	2	2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2010, 2011, 2012
17	Pichincha	0	0	0	0	0	
18	Tungurahua	12	0	0	0	12	2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012
19	Zamora Chinchipe	2	2	0	0	0	2002, 2003
21	Sucumbíos	2	0	2	0	0	1993, 1996
22	Francisco de Orellana	3	0	0	3	0	2004, 2005, 2006
Total		35	9	2	10	14	
% sobre total asociaciones locales estadísticamente significativas		100%	26%	6%	29%	40%	

Dónde: H-H=High-High; L-H= Low-High; L-L= Low-Low; H-L=High-Low

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador y los programas GeoDa y Excel.

Los resultados del cálculo de los I de Moran locales se presentan en la Tabla 3, donde se recogen los distintos movimientos espaciales del VAB per cápita provincial durante el periodo 1993-2012. Se enfatiza en aquellas situaciones de elevada concentración local, así como en los valores atípicos donde el I de Moran local es significativo al 5%. En la tercera columna de la tabla de resultados ($p < 0,05$), se halla el número de años donde el estadístico I de Moran local resultó significativo al nivel indicado. A continuación se especifica la ubicación del estadístico dentro de los distintos cuadrantes del grafico de Moran, para lo cual se han predispuesto cuatro tipos, a saber: *High-High (cluster*, provincias con VAB per cápita alto con vecinos de valores similares), *Low-High*

(*Outlier*, provincias con VAB per cápita bajo entre vecinos de valores altos), *Low-Low* (*Cluster*, provincias con VAB per cápita bajo con vecinos de valores también bajos”), y *High-Low* (*Outlier*, provincias con VAB per cápita alto entre vecinos de valores bajos). En la última columna se detallan los años en que se dieron dichos valores significativos.

Los resultados de los *LISA* en el país a partir de 1993 denotan dos provincias que resultaron significativas a un nivel del 5% en algún año del periodo muestral, las cuales se hallan localizadas en el cuadrante III (BB) en la mayoría de años formando un *cluster* de bajo producto (Región Amazónica). Estas provincias son Pastaza y Francisco de Orellana donde la primera tuvo resultados significativos en siete años, mientras que la segunda lo hizo en tres años de los 15 que han sido considerados en el presente estudio.

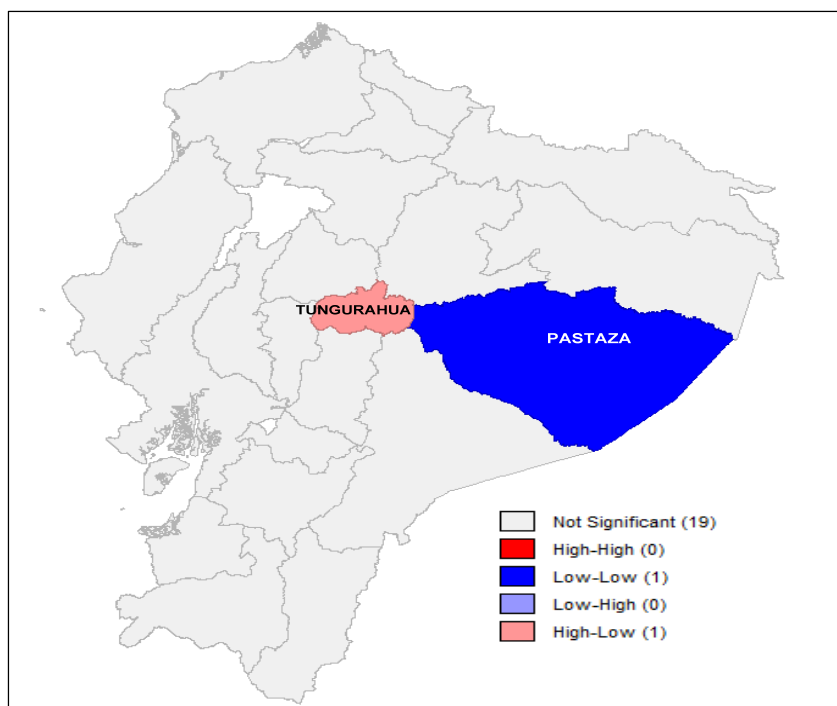
Por otro lado, las provincias de El Oro, Imbabura, Los Ríos y Zamora Chinchipe que se hallan ubicadas en el cuadrante I (AA) y que presentan ingresos altos están junto a otras de idénticas condiciones; no es evidente la formación de *clusters* de valores similares del VAB per cápita provincial alto.

Como punto importante a resaltar, la provincia de Tungurahua a través del tiempo mantiene cierta hegemonía convirtiéndose en una especie de “isla de riqueza”, puesto que a partir de 2001 hasta 2012 se ha mantenido con un VAB per cápita superior a la media, pero con la particularidad de que se halla rodeada de provincias “pobres”. Este no es el caso de la provincia de El Oro, que resultaría ser una provincia de elevado VAB per cápita, en medio de otras provincias de ingresos también altos, pero únicamente para los años 2006, 2008, 2010 y 2011.

Para visualizar la forma cómo se ha dado la distribución del I de Moran local del VAB per cápita provincial a través del tiempo, a continuación se presenta gráficamente la distribución espacial de este indicador para tres años (2001, 2005 y 2012, a manera de ejemplo).

En 1993, ninguna provincia resultó significativa a un nivel del 5%. Ello indicaría, la no presencia de *clusters* de valores similares u *outliers* de valores disimiles en el territorio ecuatoriano, por lo que no se presenta el gráfico respectivo en este caso.

Gráfico 10. Distribución espacial del I de Moran Local: Ln VAB per cápita provincial 2001

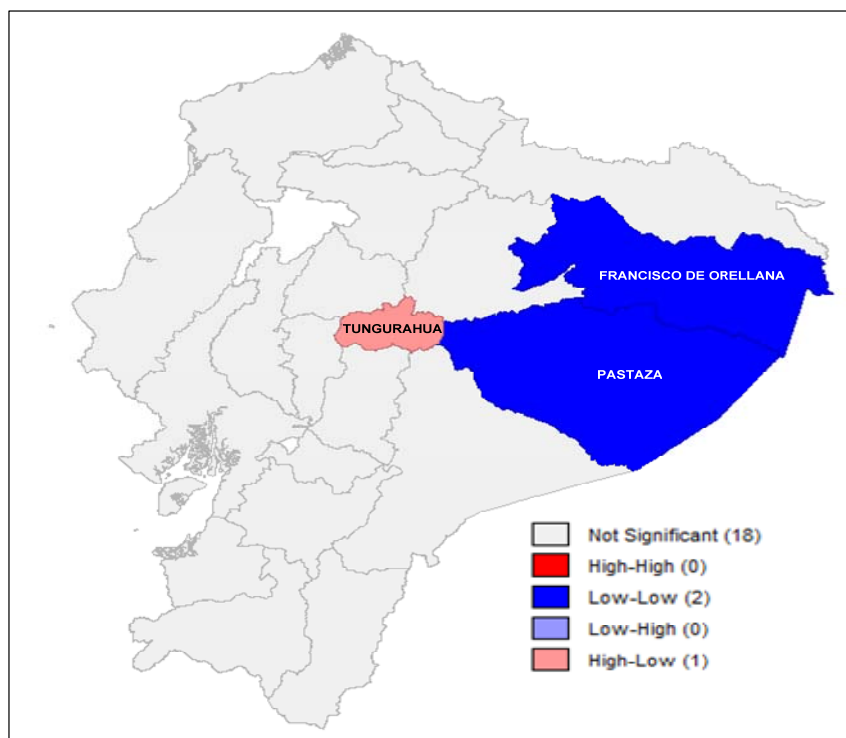


Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, con el programa GeoDa

Para 2001, se presenta una situación muy particular, donde resalta la provincia de Tungurahua ubicada en el cuadrante *High-Low* (IV o AB), caracterizada por poseer VAB per cápita alto rodeado de provincias con valores debajo de la media, tales como Pastaza, Chimborazo entre otras. Resalta también la provincia de Pastaza caracterizada por tener VAB per cápita debajo de la media junto a provincias también “pobres”, ubicándose en el cuadrante *Low-Low* (III o BB). Estos resultados, al igual que en 1993, no presentan valores similares o disímiles entre provincias vecinas.

En 2005, se observa cierta asociación espacial entre las provincias de Francisco de Orellana y Pastaza, que mantendrían niveles de VAB per cápita similares denotando también cierto *cluster* de bajo producto.

Gráfico 11. Distribución espacial del I de Moran Local: Ln VAB per cápita provincial 2005

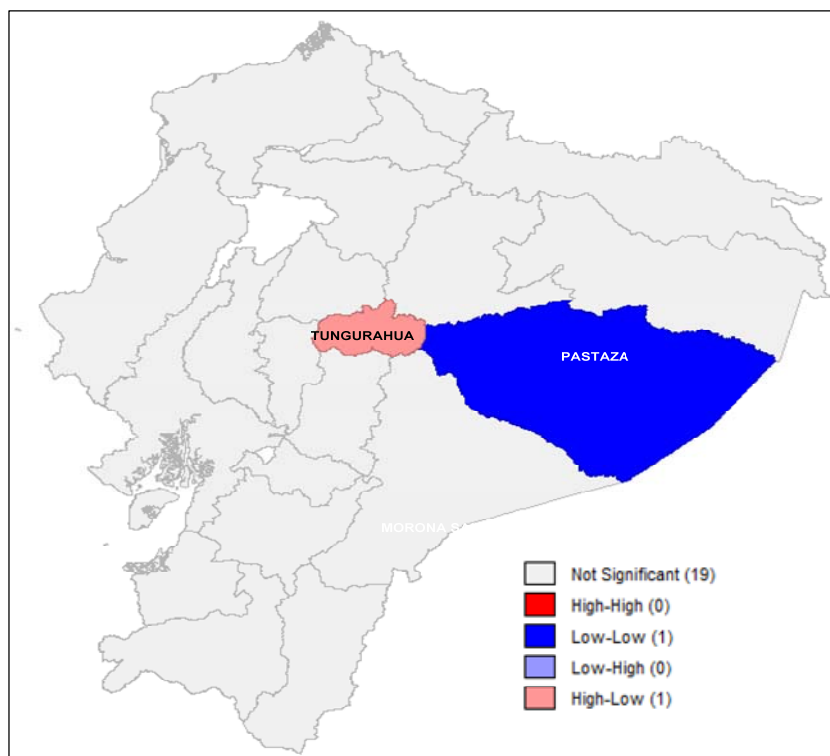


Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, con el programa GeoDa

A continuación se presenta el gráfico para 2012, donde se aprecia que la provincia de Tungurahua se localiza en el cuadrante *High- Low* (IV o AB), lo que indicaría que su nivel de VAB per cápita se halla sobre la media pero rodeada de provincias con bajo VAB per cápita, las cuales en cierta forma estarían influenciando en su desempeño económico. Por su parte, la provincia de Pastaza se localiza en el cuadrante *Low- Low* (III o BB) denotando que su VAB per cápita es bajo hallándose rodeada de provincias con bajo nivel de VAB per cápita o también denominadas como provincias “pobres”.

Otra asociación espacial a resaltar en 2012 es la conformación de un “*outlier* espacial” de valores disímiles entre las provincias de Tungurahua y Pastaza, las cuales se ubican en el cuadrante *High-Low* y *Low- Low*, respectivamente. Para el caso de Tungurahua, sus provincias vecinas “pobres” serían Cotopaxi, Bolívar y Chimborazo, mientras que para el caso de Pastaza, serían las provincias de Orellana y Napo.

Gráfico 12. Distribución espacial del I de Moran Local: Ln VAB per cápita provincial 2012



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador, con el programa GeoDa

Por último, hay que indicar que estos “*outliers* espaciales” son localizaciones no casuales que tendrían una alta incidencia al momento de hacer las estimaciones y/o las predicciones del modelo (Moreno y Vayá, 2000), por lo que es necesario utilizar una modelización que incluya dichos efectos.

3.4. Análisis confirmatorio de datos espaciales

De acuerdo con lo mencionado en el apartado dos del presente estudio, el ACDE es la modelización de los datos espaciales. Lo conforman las especificaciones de los modelos espaciales, la estimación y los test de contrastación de la dependencia espacial, la cual puede estar presente en la variable independiente (modelo de retardo espacial), en el término de error (modelo de error espacial), o en ambos a la vez (modelo SARMA – proceso autorregresivo y media móvil–).

3.4.1. Modelización de los efectos de difusión espacial de la inversión pública en la convergencia regional

Para controlar la autocorrelación espacial, para un primer caso, puede proponerse un modelo donde la variable dependiente esté autocorrelacionada espacialmente (modelo con rezago espacial), el cual se produce debido “al sesgo y la inconsistencia de la estimación MCO independientemente de las propiedades del término de perturbación” (Buendía, Yago y Sánchez, 2012: 124). Dicho modelo presenta la siguiente función:

$$\Delta \ln y_{it} = \alpha_i + \rho \hat{W} \Delta \ln y_{it} + y_{it-1} \beta + \Delta \ln g_{it} \delta + u_{it} \quad (17)$$

donde ρ es el parámetro asociado al rezago espacial, operando la función se crea la matriz $(I - \rho \hat{W})$, la cual se resuelve por el método de máxima verosimilitud quedando entonces de la siguiente forma:

$$\Delta \ln y_{it} = (I - \rho \hat{W})^{-1} (\alpha_i + y_{it-1} \beta + \Delta \ln g_{it} \delta + u_{it}) \quad (18)$$

Otra alternativa, es proponer un modelo que incorpore la autocorrelación espacial en los términos de error (modelo de errores espaciales), cuando las estimaciones de los parámetros resultan ineficientes, la varianza residual es sesgada y las estimaciones por MCO son ineficientes. Todo ello lleva a sesgar la inferencia basada en el coeficiente de determinación R^2 , que estaría sobrevalorado (Buendía, Yago y Sánchez, 2012). Este modelo presenta la siguiente forma:

$$\Delta \ln y_{it} = \alpha_i + y_{it-1} \beta + \Delta \ln g_{it} \delta + u_{it} \quad (19)$$

$$u_{it} = \lambda \hat{W} u_{it-1} + \varepsilon_{it}; \text{ donde } \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2) \quad (20)$$

λ representa el parámetro de correlación espacial, mientras que, \hat{W} es una matriz de dimensiones $N \times N$ denominada de pesos espaciales, cuyas constantes son conocidas. La ecuación 20 puede reescribirse de la siguiente forma:

$$\Delta \ln y_{it} = \alpha_i + y_{it-1} \beta + \Delta \ln g_{it} \delta + (I - \lambda \hat{W})^{-1} \varepsilon_{it} \quad (21)$$

Ambos modelos indican “que un shock producido en una región producirá una realización aleatoria que afectará no sólo a esa región, sino a las vecinas y a través de ellas a todo el sistema de regiones del país” (Aroca y Bosch, 2000: 218).

Cabe indicar que la estimación de los modelos puede desarrollarse a través de los métodos basados en el principio de máxima verosimilitud o por el método general

de momentos. Para el presente estudio, se opta por la primera propuesta, “por cuanto están rigurosamente estructurados en términos de una hipótesis nula y alternativa específicas” (Moreno, Vayá, 2000: 76). Su resolución parte de la maximización del logaritmo de la función de verosimilitud del modelo (Anselin, 1988; Mur, 1992; Elhorst, 2003).

Para elegir de entre los dos modelos de autocorrelación espacial, un primer análisis consiste en aplicar los *test* de dependencia espacial a los resultados obtenidos en el modelo de convergencia beta condicional que ha sido previamente estimado por MCO a fin de detectar la existencia de autocorrelación espacial (Herrero, Figueroa y Sanz, 2009).

3.4.2. Tests de dependencia espacial

El análisis desarrollado hasta el momento indica una posible presencia de autocorrelación espacial negativa global del VAB per cápita provincial ecuatoriano una vez que se ha considerado la información del periodo 1993-2012. En base a ello, en esta parte se calcula los *tests* de autocorrelación espacial a fin de establecer la manera de incluirla en el análisis de convergencia.

El primer test es el I de Moran, el cual permite establecer la presencia de autocorrelación espacial en los errores de la regresión (Cliff y Ord, 1970). Cabe señalar que la distribución asintótica de este *test* corresponde a una normal pudiendo con ello establecer una prueba considerando la hipótesis nula de no presencia de autocorrelación espacial.

Adicionalmente, se utilizan otros *tests* basados en el Principio de los Multiplicadores de Lagrange, que cumplen la misma función, pero sobre todo permiten una mejor modelización de la dependencia espacial, la cual puede ser incluida en un modelo espacial tipo *lag* (o de rezago espacial) u otro con errores espaciales. Otra de las ventajas de estos *tests* es que permiten verificar “la existencia de efectos aleatorios regionales y la correlación espacial en el término de error, en conjunto e individualmente” (Dos Santos, 2012: 16).

Los *tests* basados en el Principio de los Multiplicadores de Lagrange, tanto para el caso de la detección de autocorrelación espacial en la variable dependiente como en

los términos de error se distribuyen como una X^2 con un grado de libertad (Buendía, Yago y Sánchez, 2012).

A partir de los *tests* expuestos, cuya formulación fue detallada en el apartado dos del presente estudio, se procede a diagnosticar la presencia de autocorrelación espacial en el modelo de convergencia beta condicional (ecuación 16), obteniéndose los resultados que se detallan a continuación.

Tabla 4. Resultados del diagnóstico de dependencia espacial

DIAGNÓSTICO DE DEPENDENCIA ESPACIAL (2001-2012)			
<i>FOR WEIGHT MATRIX: Export_Output_4MPE.gal</i>			
<i>(row-standardized weights)</i>			
TEST	MI/DF	VALUE	PROB
Moran's I (error)	-0,033729	0,0486974	0,9611603
Lagrange Multiplier (LM _{LAG})	1	1,9353183	0,1641778
Robust LM (lag)	1	3,1692783	0,0750356
Lagrange Multiplier (LM _{ERR})	1	1,0933813	0,2957232
Robust LM (error)	1	2,3273413	0,1271188
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	4,2626596	0,1186794

Fuente: Elaboración propia a partir del programa GeoDa

Los *tests* de autocorrelación espacial comparten una misma hipótesis nula, de inexistencia de dependencia espacial en los términos de error (Moreno y Vayá, 2000), sin embargo, para el caso del estadístico de I de Moran este no cuenta con una hipótesis alternativa específica. Conforme al resultado de la tabla anterior, el estadístico I de Moran no es estadísticamente significativo ($0,0486974 < 1,964$), por lo que no se rechaza la H_0 , lo que estaría indicando la no existencia de dependencia espacial a un nivel de confianza del 95%.

Para enfrentar la dificultad de que el estadístico I de Moran no cuenta con una hipótesis alternativa, se recurre al análisis de los *tests* basados en el Multiplicador de Lagrange (LM, por sus siglas en inglés), estos son el LM_{ERR} y LM_{LAG} los cuales presentan la hipótesis alternativa que consiste en la presencia de un esquema autorregresivo de primer orden en el término de error. De igual forma, estos *tests* se distribuyen siguiendo una X^2 con un grado de libertad.

Al analizar los resultados de los *test* que se sustentan en los Multiplicadores de Lagrange, no se puede rechazar la hipótesis nula, puesto que al realizar la prueba X^2 con un grado de libertad a un 95% de nivel confianza, los valores hallados caen en la región

de aceptación de la hipótesis nula, lo que indicaría la no presencia de autocorrelación espacial en el término de error.

Por otro lado, si se revisa el último test incluido en los resultados de la modelización denominado como LM_{SARMA} , el cual incluye una contrastación conjunta tanto para el retardo espacial como para el error espacial autorregresivo (Chasco, 2003), que de igual forma se distribuye como una X^2 pero con dos grados de libertad, una vez más confirmaría la aceptación de la hipótesis nula y el rechazo de la hipótesis alternativa, sin embargo su p-valor resulta no ser significativo a un nivel de confianza del 95%.

En base a estos últimos resultados, es posible modelizar la autocorrelación espacial en la ecuación de convergencia beta condicional, la cual puede estar incluida en la variable dependiente (modelo con rezago espacial) o en el término de error (modelo con errores espaciales). La decisión de utilizar un modelo de rezago espacial en lugar de un modelo con errores espaciales, se fundamenta en los aportes de Gómez de Antonio (2001, 2003), quien recomienda valorar los contrastes de las hipótesis basadas en los Multiplicadores de Lagrange. Por ello se comprueban los *tests* LM_{ERR} y LM_{LAG} , eligiendo aquel que presente el valor superior entre ambos. En la Tabla 4 se observa superioridad del valor del contraste LM_{LAG} sobre el valor del contraste LM_{ERR} ($1,9353183 > 1,0933813$), donde además, la probabilidad del test LM_{LAG} es más próxima a cero que la probabilidad del *test* LM_{ERR} ($0,1641778 < 0,2957232$), pese a no ser significativos para los dos casos. Este primer resultado indicaría que se debe realizar la reespecificación del modelo que incluya un rezago o retardo espacial, es decir, donde la variable dependiente este autocorrelacionada espacialmente.

Esta propuesta se ratifica al comprobar los resultados de los p valores de las formas robustas de los test de autocorrelación espacial. Así, se tiene que la probabilidad asociada que corresponde al test LM_{LAG} resulta significativo (al 90%) mientras que la correspondiente al test LM_{ERR} no lo es ($0,0750356 < 0,1271188$). En conclusión, el modelo de rezago espacial proporciona resultados, más fiables y satisfactorios debido a que los valores de los *tests* de autocorrelación son más elevados, pero sobre todo porque las probabilidades asociadas resultan significativas.

El modelo de rezago espacial se va a estimar con el método de máxima verosimilitud (ML, por sus siglas en ingles)⁷. Los estimadores ML son preferibles ya que “no realizan correcciones para los grados de libertad” (Elhorst, 2003: 250), además debe basarse en la hipótesis de normalidad de la perturbación aleatoria, pudiendo obtener “la función de verosimilitud como una función no lineal de los parámetros que deben maximizarse” (Chasco, 2003: 133).

El método propuesto utiliza como contrastes de los efectos espaciales el *test* del Multiplicador de Lagrange y el *test* del ratio de verosimilitud (LR), a los cuales se adiciona el de Wald (W), que permite evaluar la autocorrelación espacial presente en los errores, distribuyéndose como una X^2 con un grado de libertad.

Por último, Anselin (1988), Gómez de Antonio (2003), Chasco (2003), entre otros, mencionan que se debe corroborar la incorrecta especificación del modelo, para lo cual los resultados de las tres pruebas propuestas (Wald, razón de verosimilitud y LM), deben ser igual a cero. Esto indica que estas pruebas son asintóticamente equivalentes, y que tienden a producir diferentes resultados en muestras finitas (Anselin, 1988). En la mayoría de los casos, el orden de las pruebas estadísticas en términos de su magnitud deben cumplir la siguiente condición: $W \geq LR \geq LM$. Este “orden implica que será más fácil considerar significativo el coeficiente autorregresivo a partir de los resultados del test de Wald, que del test LM” (Chasco, 2003: 135).

Con lo expuesto, la estimación del modelo con base al método de máxima verosimilitud presenta los resultados que a continuación se detallan:

⁷ Como ya se señaló previamente, hay otros métodos que permiten aquello, tal es el caso del método de variables instrumentales, el método general de los momentos, entre otros (Moreno y Vayá; Gómez de Antonio, 2003; Elhorst, 2003).

Tabla 5. Resultados del modelo con rezago espacial

SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL LAG MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION				
Data set	: Export_Output_4			
Spatial Weight	: Export_Output_4MPE.gal			
Dependent Variable	: TVVABPC	Number of Observations	: 252	
Mean dependent var	: 0,0758024	Number of Variables	: 24	
S.D. dependent var	: 0,076485	Degrees of Freedom	: 228	
Lag coeff. (Rho)	: -0,270828			
R-squared	: 0,188357	Log likelihood	: 315,54	
Sq. Correlation	: -	Akaike info criterion	: -583,08	
Sigma-square	: 0,00474808	Schwarz criterion	: -498,374	
S.E of regression	: 0,0689063			
Variable	Coefficient	Std. Error	z-value	Probability
W_TVVABPC	-0,2708278	0,124321	-2,178456	0,0293720
CONSTANT	-0,08203198	0,1353402	-0,6061169	0,5444370
LNABPC	0,02082486	0,01653338	1,259565	0,2078266
TVIPPC	0,04285695	0,007435469	5,763854	0,0000000
EFPROV2	0,0152361	0,0307794	0,4950096	0,6205934
EFPROV3	-0,004322388	0,02878211	-0,1501762	0,8806255
EFPROV4	0,004104529	0,02911726	0,1409655	0,8878972
EFPROV5	-0,008585637	0,02886898	-0,2974001	0,7661612
EFPROV6	0,02871501	0,03012552	0,953179	0,3404994
EFPROV7	0,01667443	0,02853469	0,5843565	0,5589804
EFPROV8	0,01631447	0,02946477	0,5536942	0,5797881
EFPROV9	0,01945097	0,02817812	0,6902864	0,4900140
EFPROV10	0,01188906	0,02905611	0,4091758	0,6824107
EFPROV11	0,02311932	0,02955636	0,7822114	0,4340902
EFPROV12	0,001530455	0,02903368	0,0527131	0,9579604
EFPROV13	0,01532794	0,02938708	0,5215877	0,6019574
EFPROV14	0,02797506	0,03096532	0,903432	0,3662966
EFPROV15	0,009943304	0,03033756	0,3277556	0,7430966
EFPROV16	0,01249998	0,02929081	0,4267543	0,6695584
EFPROV17	0,01567854	0,02837177	0,5526105	0,5805301
EFPROV18	0,01114482	0,02849389	0,3911301	0,6957012
EFPROV19	-0,006870754	0,0297313	-0,2310949	0,8172411
EFPROV21	0,02485547	0,0306602	0,8106754	0,4175520
EFPROV22	0,04519865	0,0322336	1,402221	0,1608493
DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE				
SPATIAL LAG DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : Export_Output_4MPE.gal				
TEST	DF	VALUE	PROB	
Likelihood Ratio Test	1	3,128322	0,0769429	

Fuente: Elaboración propia a partir del programa GeoDa

La variable dependiente autocorrelacionada espacialmente (W_TVVABPC) presenta un valor negativo, con lo cual se ratifica el cumplimiento de la hipótesis de convergencia beta condicional para el caso ecuatoriano, toda vez que ha sido incluido el efecto “espacio” en la regresión, siendo a su vez significativo a un nivel de confianza del 95%.

Vale resaltar que en el modelo de convergencia estimado por MCO, el coeficiente alcanzó el valor de -0,108 mientras que en el modelo con rezago espacial es -0,27 evidenciando que el proceso de convergencia es más rápido en el modelo de rezago espacial.

Otro aspecto a resaltar, es que la tasa de crecimiento del gasto público per cápita (TVIPPC) resulta positiva y significativa, poniendo en evidencia que dicha variable es relevante para explicar el crecimiento económico de las provincias ecuatorianas, lo que demuestra que las regiones con mayor inversión o gasto público experimentan mayores tasas de crecimiento en el país.

Por lo que respecta a los efectos fijos de las provincias ecuatorianas durante el periodo 2001-2012, no son estadísticamente significativas. No obstante, atendiendo al signo de los coeficientes se podría asumir que en general pueden existir ciertas características particulares de las provincias que afectan positivamente al crecimiento económico, excepto las provincias de Cañar, Cotopaxi y Zamora Chinchipe, las cuales, que por el contrario no denotan factores impulsores del crecimiento.

Una vez que los resultados han sido obtenidos, se comprueba si no se ha incurrido en errores al momento de especificar el modelo. Para ello, se verifica el cumplimiento de la regla $W \geq LR \geq LM$. Así, el valor de W es el z -value del coeficiente estimado del parámetro autorregresivo elevado al cuadrado, LR es el valor del test de razón de verosimilitud, mientras que LML_{LAG} corresponde al valor del test basado en el principio de los multiplicadores de Lagrange calculado en la Tabla 4, donde se definieron los *test* de autocorrelación espacial.

Tabla 6. Validación del modelo con rezago espacial

$W \geq$	$LR \geq$	LM
$(-2,178456)^2$	3,128300	1,935318
4,745671	3,128300	1,935318

Fuente: Elaboración propia a partir del programa GeoDa

Según lo expuesto, el valor del test de Wald supera los otros dos test propuestos, por lo tanto se comprueba que esta relación se cumple, confirmando la correcta especificación del modelo de tipo rezago espacial.

Estos resultados muestran que el control de la autocorrelación espacial a través del modelo de rezago incrementa la velocidad de convergencia respecto al modelo MCO previamente calculado. La convergencia beta sigue siendo de tipo condicional, hacia estados estacionarios diferenciados, donde el desigual crecimiento de la inversión pública explica la disparidad de los estados estacionarios de las provincias ecuatorianas,

mientras que la presencia de ciertas características que son comunes entre ellas, no son significativas. Por lo tanto, la intervención del Estado a través de su política de gasto público cumple un rol de dinamizador del crecimiento económico descentralizado, lo que aplicado de forma planificada ayudaría a que las condiciones económicas de las provincias alcancen en el tiempo un crecimiento convergente.

La conclusión a la que se llega en el presente capítulo consiste en que durante el periodo 1993-2012 en el país se dieron tres subperíodos de autocorrelación espacial, una primera negativa que va de 1993 a 1999, una segunda positiva que se mantiene entre 2003 y 2006, para posteriormente volver a una de tipo negativa que se da a partir de 2007 y se mantiene hasta 2012. Esto denotaría que la injerencia de los gobiernos de turno no ha sido capaz de corregir la falta de interdependencia económica entre las provincias ecuatorianas, esto es que cada una de ellas ha mantenido un comportamiento económico que no depende de las provincias vecinas, denotando la presencia de jerarquías o esquemas de tipo centro-periferia en el país, puesto que las provincias que tienen niveles altos de riqueza estarían rodeadas de provincias “pobres” y todo lo contrario. Al incluir los efectos de difusión espacial de la inversión pública en el modelo de convergencia regional se comprueba que el coeficiente de convergencia de la variable endógena cambia significativamente respecto del modelo inicial. Efectivamente, al incluir el factor “espacio” en la modelización de la convergencia condicional se corrobora que la velocidad de convergencia es más rápida, mientras que el gasto público en inversiones se convierte en el principal factor condicionante de los diferentes estados estacionarios provinciales. De esta forma, la mayor concentración de dicho rubro en ciertas provincias, así como su menor asignación en otras, estaría condicionando la aparición de provincias que pasaron de poseer factores impulsores del crecimiento a no poseerlos durante el periodo 2001-2012, como es el caso de las provincias de Cañar, Cotopaxi y Zamora Chinchipe.

CONCLUSIONES

Los estudios que analizan los determinantes del crecimiento económico, de la convergencia o divergencia económica regional dan cuenta de la presencia de ciertos factores internos propios de cada región, que resultan ser relevantes y preponderantes para su desempeño económico. Sin embargo, la mayoría de análisis económicos han ignorado la presencia de un factor que impacta en las anteriores variables, el cual estaría incidiendo en la organización de los factores productivos, a tal punto de generar, inevitablemente procesos de crecimiento desiguales o desequilibrados. Este nuevo factor se lo denomina “espacio”, entendido como el lugar físico o geográfico donde se desarrollan las actividades productivas.

El factor “espacio” es parte de la nueva discusión teórica de la ciencia regional, a pesar de no tener la relevancia suficiente, su incidencia genera “desigualdad o crecimiento divergente”, a causa de la concentración geográfica de los factores de la producción, más que por las diferencias entre una localización u otra.

El factor “espacio” es importante en el desempeño económico, específicamente por el hecho de que la concentración y/o dispersión de los factores productivos en las áreas geográficas, son definitorias al momento de enrumbar el crecimiento económico regional.

La concentración geográfica de los factores de la producción genera la acumulación de riqueza de las regiones, la cual puede ser canalizada por el hacedor de la política pública, a través de obras de infraestructura que buscan mejorar las condiciones sociales y económicas, sobre todo de aquellos lugares o espacios geográficos donde ésta se desarrolle. Estas inversiones pueden implicar una mejor dotación y acceso a bienes y servicios de manera inmediata, desencadenando a su vez divergencias, por el hecho de la mala asignación o dirección de los proyectos públicos, generando por tanto regiones de alto y otras de menor desarrollo, representadas a manera de esquemas de tipo centro-periferia.

La injerencia del Estado en el desarrollo económico es importante, más aun si se considera que una mala gestión de programas de inversión pública, puede ser la diferencia entre el desarrollo o no de las naciones. Ello se demuestra en los diferentes estudios, donde se ha puesto en evidencia los efectos positivos o negativos sobre el crecimiento económico del gasto público.

Para tratar la inclusión del factor “espacio” en el análisis económico, surge una noble subdisciplina de la econometría general, denominada “econometría espacial”, la cual, a través de la modelización de los datos espaciales busca identificar “efectos espaciales” que se generan a causa de la multidireccionalidad de la dependencia entre las unidades en el espacio. Esta metodología se respalda en la disponibilidad de extensas bases de datos georeferenciados, así como de herramientas de Sistemas de Información Geográfica, generando un interés inusitado en investigadores quienes, hoy por hoy, centran su interés en realizar estudios de análisis desagregados a nivel regional, y no como se lo ha venido haciendo, de manera agregada.

Del análisis de convergencia sin considerar el factor “espacio” realizado para el caso ecuatoriano, se puede constatar que el coeficiente beta que hace referencia a la tasa de crecimiento del VAB per cápita provincial es negativo (-0,108) y estadísticamente significativo, lo cual ratificaría el cumplimiento de la hipótesis de convergencia beta condicionada, esto es que cada provincia crecerá mayormente cuanto más se halle alejada de su propio estado estacionario, dependiendo de las características particulares de cada una de ellas.

La mayor parte de las provincias ecuatorianas han presentado coeficientes fijos positivos, denotando así que cada una de ellas poseen o presentan factores impulsores que favorecen a su crecimiento económico, propio e independientemente de sus provincias vecinas. La inversión pública es uno de esos factores impulsores que ha incidido también en el crecimiento regional diferenciado de manera significativa, favoreciendo a que se alcancen mayores niveles de crecimiento en las provincias en las cuales ha sido asignada.

Un primer acercamiento al estudio del factor “espacio” consiste en realizar el análisis exploratorio de datos espaciales donde se demuestra que durante el periodo 1993-2012 en el país se dieron tres subperíodos de autocorrelación espacial a nivel univariante (VAB per cápita provincial). El primero entre 1993 y 1999 donde existe autocorrelación espacial global negativa, aunque no significativa excepto en 1999; esto indicaría que cada provincia es disímil una de otra. Un segundo subperíodo que va de 2003 a 2006 donde se produce un cambio hacia una autocorrelación espacial global positiva, posterior a la cual, se retorna a una situación de autocorrelación espacial global

negativa, aunque no significativa estadísticamente, manteniéndose hasta finales de 2012,

Al revisar la presencia de provincias agrupadas regionalmente, tanto entre las más productivas (*clusters*) como en las menos productivas (*outliers*) se observa la ausencia de dichos procesos, por cuanto provincias que tienen niveles altos de riqueza estarían rodeadas de provincias “pobres” y todo lo contrario, denotando así la presencia de jerarquías o esquemas tipo centro-periferia en el país, que tienden a incrementarse si no se da la intervención del Estado, quien con la asignación de inversión pública focalizada regionalmente puede incentivar el dinamismo económico entre provincias.

Al modelizar los efectos de difusión espacial de la inversión pública en la convergencia regional se comprueba que el coeficiente de convergencia incluyendo el supuesto de dependencia espacial de la variable endógena cambia significativamente respecto del modelo inicial. Efectivamente, al incluir el factor “espacio” en la modelización de la convergencia condicional se corrobora que la velocidad de convergencia es más rápida, mientras que el gasto público en inversiones se convierte en el principal factor condicionante de los diferentes estados estacionarios provinciales.

La mayor concentración de la inversión pública en ciertas provincias, así como su menor asignación en otras estaría condicionando la aparición de provincias que pasaron de poseer factores impulsores del crecimiento a no poseerlos durante el periodo 2001-2012. Por tanto se comprueba la validez de la hipótesis planteada, corroborando la presencia de procesos de convergencia condicional entre las provincias ecuatorianas más acelerados debido al factor “espacial”.

El análisis permite llegar a la conclusión que las relaciones espaciales entre unas provincias y otras son relevantes, o lo que es lo mismo, que sí existirían componentes del crecimiento regional que se pudieran compartir entre provincias que se encuentren próximas unas de otras siempre que el Estado intervenga y aporte con la asignación de la inversión pública focalizada en aquellas provincias de menor desarrollo.

Finalmente, dado que a partir de 2007 hasta 2012 existe dependencia espacial negativa entre las provincias, toda vez que se ha comprobado la presencia de un efecto negativo de autocorrelación espacial en los residuos de la regresión por MCO, indicaría la ausencia de autocorrelación entre provincias ecuatorianas vecinas, es decir que éstas han seguido una senda de distanciamiento, denotando así que durante el gobierno de la

“Revolución Ciudadana” no se ha logrado corregir la falta de interdependencia económica entre las provincias ecuatorianas, esto es, que cada una de ellas mantendrán un comportamiento económico que no depende ni siquiera de las provincias vecinas, salvo que a posterior el decidor político realice una mejor distribución geográfica de la inversión pública.

BIBLIOGRAFÍA

- Alañón, Ángel (2010). “Un modelo espacial de renta per cápita regional: evidencias provincial, comarcal y municipal”. *Investigaciones Regionales* N.º 4: 99-114.
- Anselin, Luc (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Norwell: Kluwer Academic Publishers.
- Anselin, Luc (1995). “Local Indicators of Spatial Association-LISA”. *Geographical Analysis* N.º 2: 94-115.
- Anselin, Luc (2001). “Spatial Econometrics”. En *A Companion to Theoretical Econometrics*, Badi Balgati (Comp.): 310-330. Oxford: John Wiley & Sons.
- Anselin, Luc (2005). *Exploring Spatial Data with Geoda: A Workbook*. Urbana-Illinois: Center for Spatially Integrated Social Science.
- Asimakopulos, Athanasios (1991). *Keyne's general theory and accumulation*. New York: Cambridge University Press.
- Ardila, Laura (2004). “Gasto público y convergencia regional en Colombia”. *Revista ESPE* N.º 45: 222-268.
- Aroca, Patricio y Mariano Bosch (2000). “Crecimiento, convergencia y espacio en las regiones chilenas: 1960-1998”. *Revista de Estudios de Economía* N.º 2: 199-224.
- Arrow, Kenneth (1962). “The Economic Implications of Learning by Doing”. *The Review of Economic Studies* N.º 3: 155-173.
- Arrow, Kenneth y Mordecai Kurz (1970). “Optimal Growth with Irreversible Investment in a Ramsey Model”. *Econometrica* N.º 2: 331-344.
- Aschauer, David (1989). “Is public expenditure productive?”. *Journal of Monetary Economics* N.º 23: 177-200.
- Asuad, Normand y Luis Quintana (2010). “Crecimiento económico, convergencia y concentración económica espacial en las entidades federativas de México 1970-2008”. *Investigaciones Regionales* N.º 18: 83-106.
- Barro, Robert (1991). “Economic Growth in a Cross Section of Countries”. *The Quarterly Journal of Economics* N.º 2: 407-443.
- Barro Robert (1996). *Getting It Right: Markets and Choices in a Free Society*. Massachussttes: MIT Press.

- Barro, Robert, Gregory Mankiw y Xavier Sala-i-Martin (1995). "Capital Mobility in Neoclassical Models of Growth". *The American Economic Review* N.º 1: 103-115.
- Barro, Robert y Xavier Sala-i-Martin (1991). "Convergence Across States and Regions". *Brookings Papers on Economic Activity* N.º 1: 107-182.
- Barro, Robert y Xavier Sala-i-Martin (1992). "Convergence". *Journal of Political Economy* N.º 2: 223-251.
- Barro, Robert y Xavier Sala-i-Martin (1995). *Economic growth*. New York: McGraw-Hill.
- Baumol, William (1986). "Productivity Growth, Convergence, and Welfare: What the Long-Run Data Show". *The American Economic Review* N.º 5: 1072-1085.
- Blommestein, Hans y Peter Nijkamp (1983). "Testing the spatial scale and the dynamic structure in regional models: a contribution to spatial econometric specification analysis". *Research Memoranda* N.º 016: 1-23
- Buendía, José, Miguel Yago y José Sánchez (2012). "Estimación de la renta bruta disponible municipal mediante técnicas de econometría espacial. Un ejercicio de aplicación". *Revista de Estudios Regionales* N.º 93: 119-142.
- Bustos, María (1993). "Las Teorías de la Localización Industrial: una breve aproximación". *Estudios Regionales* N.º 35: 51-76.
- Camagni, Roberto (2005). *Economía Urbana*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Caselli, Francesco, Gerardo Esquivel y Fernando Lefort (1996). "Reopening the Convergence Debate: A New Look at Cross-Country Growth Empirics". *Journal of Economic Growth* N.º 1: 363-389.
- Cassou, Steven y Kevin Lansing (1999). "Fiscal Policy and Productivity Growth in the OECD". *The Canadian Journal of Economics* N.º 5: 1215-1226.
- Cermeño, Rodolfo (2001). "Decrecimiento y convergencia de los estados mexicanos: Un análisis de panel". *El Trimestre Económico* N.º 272: 603-629.
- Chasco, Coro (2003). *Econometría Espacial Aplicada a la Predicción-Extrapolación de Datos Microterritoriales*. Madrid: Consejería de Economía e Innovación Tecnológica.
- Christaller, W. (1933). *Central places in Southern Germany*. Jena: Fisher; Traducción al inglés. Londres: Prentice Hall, 1966.

- Cliff, Andrew y Keith Ord (1970). "Spatial Autocorrelation: A Review of Existing and New Measures with Applications". *Economic Geography* N.º 46: 269-292.
- Clifford, Peter, Sylvia Richardson y Denis Hemon (1989). "Assessing the significance of the correlation between Two Spatial Processes". *Biometrics* N.º 1: 123-134.
- Coraggio, José (1982). "Notas sobre polos de desarrollo y transición". *Demografía y Economía* N.º 1: 90-98.
- Costa-i-Font, Joan y Eduardo Rodríguez (2005). "Is the Impact of Public Investment Neutral across the Regional Income Distribution? Evidence from México". *Economic Geography* N.º 3: 305-322.
- De la Fuente, Ángel (2000). "Convergence across countries and regions: Theory and empirics". *EIB Papers* N.º 2: 25-45.
- De la Fuente, Ángel (2001). "Infraestructuras y política regional". *Instituto de Análisis Económico*: 1-35.
- Devarajan, Shantayanan, Viyana Swaroop y Heng-Fu Zou (1996). "The composition of public expenditure and economic growth". *Journal of Monetary Economics* N.º 37: 313-344.
- Díaz, Carmen y Diego Martínez (2005). "Inversión pública y crecimiento económico. Una revisión crítica con propuesta de futuro". *Centro de Estudios Andaluces Documento de Trabajo Serie Económica E2005/10*: 1-47.
- Doménech, Rafael (2004). "Política Fiscal y Crecimiento Económico". *Ekonomi Gerizan*: 1-29.
- Dos Santos, Gervásio y Weslem Faria (2012). "Spatial Panel Data Models and Fuel Demand in Brazil". *Nereus* N.º 10: 1-33.
- Easterly, William y Sergio Rebelo (1993). "Fiscal policy and economic growth: an empirical investigation". *National Bureau of Economic Research Working Paper* N.º 4499: 1-39.
- Elhorst, Paul (2003). "Specification and Estimation of Spatial Panel Data Models". *International Regional Science Review* N.º 3: 244-268.
- Escot, Lorenzo y Miguel Galindo (1999). "Fiscal Policy Effects, Convergence, and Growth". *IAER* N.º 1: 48-55.
- Esquivel, Gerardo (1999). "Convergencia regional en México". *Fondo de Cultura Económica, El Trimestre Económico* N.º 264: 725-761.

- Fingleton, Bernard (1999). "Estimates of time to economic convergence: an analysis of regions of the European Union". *International Regional Science Review* N.º 22: 5-34.
- Fujita, Masahisa, Paul Krugman y Anthony Venables (2000). *Economía espacial. Las ciudades, las regiones y el comercio internacional*. Barcelona: Editorial Ariel S.A.
- Fujita, Masahisa y Jacques-Francois Thisse (2002). *Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location, and Regional Growth*. Cambridge: Cambridge University Press.
- García, Beatriz y Zorayda Carranco (2008). "Concentración regional en Veracruz. Un enfoque de identificación de Aglomeraciones Productivas Locales". *Análisis Económico* N.º 52: 291-310.
- Glasmeier, Amy (2004). "Geographic intersections of regional science: Reflections on Walter Isard's contributions to geography". *Journal of Geographical Systems* N.º 6: 27-41.
- Gómez de Antonio, Miguel (2001). *Una Evaluación del impacto del stock de capital público en el crecimiento de la renta per cápita de las provincias españolas, para el periodo 1981-1991, mediante el empleo de técnicas econométricas de carácter espacial*. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.
- Gómez de Antonio, Miguel (2003). "Verificación de la hipótesis de Aschauer mediante un enfoque de econometría espacial". *Revista Asturiana de Economía* N.º 26: 103-134.
- Gonzales de Olarte, Efraín y Jorge Trelles (2004). "Divergencia y convergencia regional en el Perú: 1978-1992". *Revista del Departamento de Economía de la Pontificia Universidad Católica de Perú* N.º 53: 35-63.
- Grajnera, Jone, Idoia Gamboa y Vicente Molina (2003). "Los clusters como fuente de competitividad: el caso de la Comunidad Autónoma del País Vasco". *Cuadernos de Gestión* N.º 1: 55-67.
- Griffith, Daniel y Jean Paelinck (2011). *Non-standard Spatial Statistics and Spatial Econometrics*. New York: Springer Heidelberg.
- Hénin, Pierre y Yannick Le Pen (1995). "Les épisodes de la convergence européenne". *Revue économique* N.º 3: 667-677.

- Herrera, Marcos, Juan Cid y Jorge Paz (2012). “Introducción a la econometría espacial. Una aplicación al estudio de la fecundidad en la Argentina usando R”. *MPRA* N.º 41138: 1-30.
- Herrera, Marcos, Jesús Mur y Manuel Ruiz (2011). “¿Cuál Matriz de Pesos Espaciales?, Un Enfoque sobre la Selección de Modelos”. *MPRA* N.º 37585: 1-20.
- Herrero, Luis, Víctor Figueroa y José Sanz (2009). “Disparidades económicas sobre unidades territoriales menores: análisis de convergencia”. *Investigaciones Regionales* N.º 17: 93-122.
- Hirschman, Albert (1958). *La estrategia del desarrollo económico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Holland, Stuart (1981). *Las teorías sobre el desequilibrio regional*. Santiago de Chile: CEPAL/ILPES.
- Isard, Walter (1956). *Location and Space-Economy*. Cambridge: The Technology Press of MIT.
- Isard, Walter (1957). “The Value of the Regional Approach in Economic Analysis”. *National Bureau of Economic Research* N.º 5: 69-86.
- Jackson, Tim (2011). *Prosperidad sin crecimiento: economía para un planeta finito*. Barcelona: Editorial Icaria e Intermón Oxfam.
- Jiménez, Félix (2010). *Crecimiento económico: enfoques y modelos*. Lima: Pontificia Universidad Católica de Perú.
- Jones, Hywell. (1988). *Introducción a las teorías modernas de crecimiento económico*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Keynes, John (1936). *The General Theory of Employment, Interest, and Money*. Adelaide: The University of Adelaide Library. Visita 12 enero de 2014 en http://ebooks.adelaide.edu.au/k/keynes/john_maynard/k44g/
- Keynes, John (1937). “The General Theory of Employment”. *The Quarterly Journal of Economics* N.º 2: 209-223.
- King, Robert y Sergio Rebelo (1990). “Public Policy and Economic Growth: Developing Neoclassical Implications”. *National Bureau of Economic Research Working Paper* N.º 3338: 1-35.
- Krugman, Paul (1995). *Desarrollo, Geografía y Teoría Económica*. Barcelona: Antoni Bosch.

- Krugman, Paul (1996). *La Organización Espontánea de la Economía*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Landau, Daniel (1986) “Government and Economic Growth in the Less Developed Countries: An Empirical Study for 1960-1980”. *Economic Development and Cultural Change* N.º 1: 35-75.
- LeSage, James y Kelley Pace (2009). *Introduction to Spatial Econometrics*. New York: Taylor & Francis Group.
- Lewis, Arthur (1960). “Desarrollo económico con oferta limitada de mano de obra”. *Fondo de Cultura Económica. El Trimestre Económico* N.º 108: 629-675.
- López-Bazo, Enrique, Esther Vayá, Antonio Mora y Jordi Suriñach (1999). “Regional economic dynamics and convergence in the European Union”. *The Annals of Regional Science* N.º 33: 343-370.
- Lösch, August (1954). *The Economics of Location*. Yale: Yale University Press.
- Lucas, Robert (1988). “On the mechanics of economic development”. *Journal of Monetary Economics* N.º 22: 3-42.
- Lundberg, Johan (2006). “Using Spatial Econometrics to Analyse Local Growth in Sweden”. *Regional Studies* N.º 40: 303-316.
- Madariaga, Nicole, Sylvie Montout y Patrice Ollivaud (2005). “Regional convergence and agglomeration in Argentina: a spatial panel data approach”. *Cahiers de la MSE* N.º 193304: 1-25.
- McCann, Philip (2013). *Modern Urban and Regional Economics*. Oxford: Oxford University Press.
- Malthus, Thomas (1798). *An Essay on the Principle of Population*. London: Electronic Scholarly Publishing. Visita 12 de enero de 2014 en <http://www.esp.org/books/malthus/population/malthus.pdf>
- Martín, Fernando (2008). “Exist convergence across Latinamerican countries”. *MPRA* N.º 16039: 1-26.
- Martín, Pablo (2005). “El papel de las infraestructuras públicas en el desarrollo regional”. *Nóesis Revista de Ciencias Sociales y Humanidades* N.º 27: 45-67.
- Mattos, Carlos (2000). “Nuevas teorías de crecimiento económico: una lectura desde la perspectiva de los territorios de la periferia”. *Revista de Estudios Regionales* N.º 58: 15-36.

- Méndez, Ricardo (1997). *Geografía Económica. La lógica espacial del capitalismo global*. Barcelona: Editorial Ariel S.A.
- Méndez, Ricardo (2007). “El territorio de las nuevas economías metropolitanas”. *Revista Eure* N.º 100: 51-67.
- Mendoza, Jorge (2007). “Apertura, gasto público y convergencia en América Latina: un análisis econométrico espacial”. *MPRA* N.º 9: 705-717.
- Moncayo, Edgard (2004). “El debate sobre la convergencia económica internacional e interregional: enfoques teóricos y evidencia empírica”. *Revista Eure* N.º 90: 7-26.
- Montañez, Gustavo y Ovidio Delgado (1998). “Espacio, territorio y región: Conceptos básicos para un proyecto nacional”. *Cuadernos de Geografía* N.º 1-2: 120-134.
- Montero, Casto (2012). “Inversión pública en Bolivia y su incidencia en el crecimiento económico: un análisis desde la perspectiva espacial”. *Revista de Análisis* N.º 16: 31-57.
- Moreno, Rosina y Esther Vayá (2000). *Técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales: la econometría espacial*. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Moreno, Rosina y Esther Vayá (2002). “Econometría espacial: nuevas técnicas para el análisis regional. Una aplicación a las regiones europeas”. *Investigaciones Regionales* N.º 1: 83-106.
- Moses, Leon (1958). “Location and the Theory of Production”. *The Quarterly Journal of Economics* N.º 2: 259-272.
- Mur, Jesús (1992). “Contrastes de la autocorrelación espacial. Un estudio de Monte Carlo”. *Estadística Española* N.º 130: 285-307.
- Myrdal, Gunnar (1959). *Teoría económica y regiones subdesarrolladas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Niebuhr, Annekatrin (2001). “Convergence and the Effects of Spatial Interaction”. *HWWA Discussion Paper* N.º 110: 5-29.
- Núñez, Gaspar (2006). “Inversión pública y crecimiento económico en México. Un enfoque de contabilidad del crecimiento”. *Perfiles Latinoamericanos* N.º 27: 11-32.

- Paelinck, Jean y Leo Klaassen. (1979). *Spatial econometrics*. Farnborough: Saxon House.
- Paelinck, Jean, Jesús Mur y Javier Trivez (2004). “Econometría espacial: más luces que sombras”. *Estudios de Economía Aplicada* N.º 3: 383-404.
- Pérez, Jorge (2005). “Crecimiento y desequilibrios regionales: un modelo espacial para México”. Disertación doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- Pérez, Jorge (2006). “Econometría espacial y ciencia regional”. *Investigación Económica* N.º 258: 129-160.
- Porter, Michael (1998). “Clusters and the New Economics of Competition”. *Harvard Business Review* N.º 98609: 77-90.
- Prebisch, Raúl (1973). *Problemas teóricos y prácticos del crecimiento económico*. Santiago de Chile: CEPAL/ILPES.
- Prebisch, Raúl (1986). “El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas”. *Desarrollo Económico* N.º 103: 479-502.
- Pred, Allan (1977). *City-systems in Advanced Economies*. London: Hutchinson Educ.
- Puga, Diego (1999). “The rise and fall of regional inequalities”. *European Economic Review* N.º 43: 303-334.
- Quah, Danny (1993). “Galton’s Fallacy and Tests of the Convergence Hypothesis”. *The Scandinavian Journal of Economics* N.º 95: 427-443.
- Quah, Danny (1995). “Regional Convergence Clusters across Europe”. *Centre For Economic Performance Discussion Paper* N.º 70: 1-10.
- Quah, Danny (1996). “Twin Peaks: Growth and Convergence in Models of Distribution Dynamics”. *The Economic Journal* N.º 437: 1045-1055.
- Ramajo, Julián y Miguel Márquez (2005). “Spatial Heterogeneity and Interregional Spillovers in EU: Some Evidence about the Effects of Cohesion Policies on Convergence”. *Regional Economics Applications Laboratory Discussion Paper* N.º 05: 1-26.
- Ratner, Jonathan (1983). “Government capital and the production function for U.S. private output”. *Review Econometrics Letters* N.º 13: 213-217.
- Romer, Paul (1986). “Increasing Returns and Long-Run Growth”. *The Journal of Political Economy* N.º 5: 1002-1037.

- Rey, Sergio (2001). "Spatial Empirics for Economic Growth and Convergence". *Geographical Analysis* N.º 3: 195-214.
- Rey, Sergio y Brett Montouri (1999). "US Regional Income Convergence: a Spatial Econometric Perspective". *Regional Studies* N.º 2: 143-156.
- Roca, Oriol y Héctor Sala (2005) "Efectos desbordamiento de la inversión en infraestructuras en las regiones españolas". *Investigaciones Regionales* N.º 8: 143-161.
- Rosende, Francisco (2000). "Teoría del crecimiento económico: un debate inconcluso". *Estudios de Economía* N.º 1: 95-122.
- Rubio, Oscar y Carmen Díaz (2003). "Política fiscal y crecimiento: nuevos resultados para la región española, 1967-1995". *Investigaciones Regionales* N.º 1: 99-111.
- Sala-i-Martin, Xavier (1990). *On growth and states*. Disertación doctoral, Harvard University.
- Sala-i-Martin, Xavier (1996). "The Classical Approach to Convergence Analysis". *The Economic Journal* N.º 437: 1019-1036.
- Sánchez, Simón (2004). "El estudio econométrico de la concentración espacial de la industria: Ejemplo de la aplicación en Madrid, Toledo y Guadalajara". *Anuales de Geografía* N.º 24: 207-227.
- Santos, Milton (1990). *Por una geografía nueva*. Madrid: Editorial Espasa-Calpe.
- Skousen, Mark (2007). *The big three in economics: Adam Smith, Karl Marx, and John Maynard Keynes*. New York: M.E. Sharpe.
- Smith, Adam (1776). "The Relevance of Adam Smith Today". En *Adam Smith's legacy*, Nicholas Elliott (Comp.): 73-84. London: ASI Research Limited.
- Solow, Robert (1956). "A contribution to the theory of economic growth". *The Review of Economics and Statistics* N.º 3: 312-320.
- Solow, Robert (2004). "Is Fiscal Policy Possible? Is It Desirable?". En *Structural Reform and Economic Policy*, Robert Solow (Comp.): 23-39. New York: Palgrave MacMillan.
- Solow, Robert (1957). "Technical Change and the Aggregate Production Function". *The Quarterly Journal of Economics* N.º 70: 65-04.
- Soruco, Claudia (2011). "Espacio, Convergencia y Crecimiento Regional". *Banco Central de Bolivia Discussion Paper*: 1-35.

- Sotelo, Justo, Juan Cáceres, Julián Unamuno y Teresa Freire (2003). *Teorías y Modelos Macroeconómicos*. Madrid: Esic Editorial.
- Swan, Trevor (1956). "Economic growth and capital accumulation". *The Economic Record* N.º 32: 334-361.
- Stavenhagen, Gerhard (1960). "La teoría económica espacial". *Económica* N.º 21-24: 177-201.
- Stanger, Michael (2007). "Empalme del PIB y de los componentes del gasto: series anuales y trimestrales 1986-2002, Base 2003". *Estudios Económicos Estadísticos* N.º 55: 1-13.
- Student, K (1914). "The elimination of spurious correlation due to position in time and space". *Biometrika* N.º 10: 179-180.
- Toral, María (2001). "El factor espacial en la convergencia de las regiones de la Unión Europea: 1980-1996". Disertación doctoral, Universidad Pontificia Comillas de Madrid.
- Venables Anthony (1996). "Equilibrium locations of vertically linked industries". *International Economic Review* N.º 37: 341-359.
- Waibel, Leo (1979). "La teoría de von Thünen sobre la influencia de la distancia al mercado en relación a la utilización de la tierra. Su aplicación a Costa Rica". *Revista Geográfica de América Central* N.º 9: 119-136.
- Weber, Alfred (1929). *Theory of the Location of Industries*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Young, Andrew, Matthew Higgins y Daniel Levy (2007). "Sigma Convergence versus Beta Convergence: Evidence from U.S. Country-Level Data". *MPRA* N.º 2714: 1-17.

Referencias de internet:

- Banco central del Ecuador (2013). *Publicaciones de banca central*. Visita 31 de mayo de 2013. URL: <http://www.bce.fin.ec/frame.php?CNT=ARB0000006>
- Ministerio de Finanzas (2013). *Estadísticas fiscales*. Visita 25 de mayo de 2013. URL: <http://www.finanzas.gob.ec/ejecucion-presupuestaria/>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de pesos espaciales estandarizada

MATRIZ DE PESOS ESPACIALES ESTANDARIZADA																					
	Azuay	Bolivar	Cañar	Carchi	Cotopaxi	Chimborazo	El Oro	Esmeraldas	Guayas	Imbabura	Loja	Los Rios	Manabi	Morona Santia	Napo	Pastaza	Pichincha	Tungurahua	Zamora Chincl	Sucumbios	Francisco de C
Azuay	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00
Bolivar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
Cañar	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carchi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00
Cotopaxi	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,20	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00
Chimborazo	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
El Oro	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Esmeraldas	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
Guayas	0,14	0,14	0,14	0,00	0,00	0,14	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imbabura	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00
Loja	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00
Los Rios	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Manabi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,33	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Morona Santia	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	0,17	0,00	0,00
Napo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,17	0,00	0,17	0,17
Pastaza	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
Pichincha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,20	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00
Tungurahua	0,00	0,17	0,00	0,00	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zamora Chincl	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sucumbios	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20
Francisco de C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00