

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Desarrollo, Ambiente y Territorio

Convocatoria 2016-2018

Tesis para obtener el título de maestría de Investigación en Economía del Desarrollo

Efectos de la inversión pública en el crecimiento económico del Ecuador

Gabriela Soledad Chancusig Toapanta

Asesor: Fernando Martín Mayoral

Lectores: Leonardo Vera y Roberta Curiazi

Quito, enero de 2022

Dedicatoria

Este trabajo de investigación lo dedico a la memoria de mi padre José Augusto, quien me enseñó a esforzarme para alcanzar mis sueños. A ti papá que aunque no estés físicamente junto a mí, sé que nunca me has dejado sola.

Con amor, Gabriela

Tabla de contenidos

Resumen	VII
Agradecimientos.....	VIII
Introducción	1
Capítulo 1	6
Marco Teórico: Crecimiento Económico, Modelos de crecimiento endógeno.....	6
1.1 Modelos ortodoxos de crecimiento económico	6
1.2 Modelos heterodoxos de crecimiento económico	7
1.3 Nueva teoría neoclásica del crecimiento económico.....	9
1.4 Evidencia empírica: Gasto Público y Crecimiento Económico.....	12
1.5 El territorio y la economía.....	14
Capítulo 2	19
Crecimiento económico y gasto público del Ecuador	19
2.1 Crecimiento Económico.....	19
2. 2 Gasto público	22
2.3 Inversión Pública	24
Capítulo 3	29
Marco Metodológico - Econometría espacial.....	29
3.1 El rol del espacio en la economía y efectos espaciales.....	29
3.2 Tratamiento de datos espaciales	36
3.2.1 Matriz de Contigüidad	37
3.2.2 Análisis exploratorio de datos espaciales	38
3.3 Análisis confirmatorio de datos espaciales.....	41
3.3.1 Modelo	50
3.3.2 Análisis exploratorio de datos espaciales - Índice de Moran Global y Local de autocorrelación espacial.....	51
3.3.3 Análisis confirmatorio de datos espaciales - Modelización de los efectos espaciales en el efecto de la inversión pública en el crecimiento económico	59
Conclusiones	70
Recomendaciones.....	73

Anexos.....76
Lista de referencias.....78

Ilustraciones

Figuras

Figura 2.1. Contribución a la tasa de variación anual del PIB	20
Figura 2.2. Formación Bruta de Capital Fijo público y privado	21
Figura 2.3. Formación Bruta de Capital Fijo	22
Figura 2.4. Participación del Gasto Público en el PIB	23
Figura 2.5. Inversión Pública a nivel de sectorial	25
Figura 2.6. participación promedio de la inversión pública a nivel de sectores	26
Figura 3.7. Modelo de Von Thünen	30
Figura 3.8. Triangulo de localización industrial de Weber	31
Figura 3.9. Scatterplot de Moran.....	41
Figura 3.10. Estrategias de especificación espacial	46
Figura 3.11. Gráfico de Moran periodo 2007 - 2017 del Ln_VABNP	56
Figura 3.12. Distribución espacial del Índice de Moran Local del Valor Agregado Bruto no Petrolero, periodo 2007 - 2017.....	58

Tablas

Tabla 3.1. Índices Globales de Moran del Ln_VABNP.....	52
Tabla 3.2. Resumen Índices Locales de Moran del Ln_VABNP.....	53
Tabla 3.3. Índice Local de Moran del Ln_VABNP promedio	55
Tabla 3.4. Diagnóstico de dependencia espacial 2007-2017	59
Tabla 3.5. Resultado de la estimación del Modelo SAR - 6 tipos de capitales.....	61
Tabla 3.6. Resultado de la estimación del Modelo SAR – 3 tipos de capitales	63
Tabla 3.7. Resultado de los efectos de la autocorrelación espacial - Modelo SAR	63
Tabla 3.8. Resultado de la estimación del Modelo SAR - GMM	67

Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesis

Yo, Gabriela Soledad Chancusig Toapanta, autora de la tesis titulada “Efectos de la inversión pública en el crecimiento económico del Ecuador” declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de maestría de Investigación en Economía del Desarrollo concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, enero de 2022



Firmado electrónicamente por:
**GABRIELA SOLEDAD
CHANCUSIG TOAPANTA**

Gabriela Soledad Chancusig Toapanta

Resumen

La presente investigación está enfocada en analizar el efecto de la Inversión Pública en el crecimiento económico de las provincias de Ecuador durante el período 2007-2017, la cual se ha caracterizado por el fuerte énfasis en el gasto público canalizado hacia los sectores de producción, sectores estratégicos, conocimiento y talento humano, desarrollo social, seguridad y política económica. Este estudio incluye el factor espacial para verificar si la ubicación geográfica de la inversión pública incidió en el crecimiento económico de las provincias del Ecuador, utilizando para ello un modelo de rezago espacial (SAR). Los resultados de la investigación muestran como el sector de producción y el sector estratégico recibieron la mayor cantidad de recursos por parte del Gobierno. A pesar de ello, el sector de producción no mostró efectos positivos en el crecimiento, lo que pone de manifiesto que la inversión en infraestructuras como la construcción de carreteras no tuvo una contribución significativa al crecimiento económico provincial. Por otro lado, la inversión enfocada al sector estratégico, que abarca los proyectos de construcción de las centrales hidroeléctricas, proyectos de generación y distribución de energía eléctrica entre otros fue relevante para explicar el crecimiento económico.

Adicionalmente, se determinó que la inversión destinada al sector de desarrollo social, y conocimiento y talento humano no tienen efectos significativos en el crecimiento económico. Los resultados de la investigación también muestran que existe una dependencia espacial positiva, donde el capital destinado al sector estratégico y de política económica se ha convertido en impulsor del crecimiento económico, reflejan derrames espaciales o desbordamiento espacial (spatial spillovers) en las provincias vecinas.

Agradecimientos

A Dios, por caminar de mi mano cada día, por darme la fortaleza para seguir adelante a pesar de las adversidades.

A mi madre Blanca Herminia, por brindarme su amor y su apoyo incondicional, gracias por estar pendiente de mí.

A mi hermano José Augusto, por impulsarme a seguir preparándome, por ser un pilar importante en la familia. Gracias por cuidarme.

De igual manera, un agradecimiento a la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador, en especial a mi director de tesis, al Dr. Fernando Martín, por sus valiosos consejos que permitieron culminar el desarrollo de esta investigación.

Introducción

El crecimiento económico del Ecuador, durante el período 2000-2017 registró una tasa promedio del 3,7% en términos reales (BCE 2018). Este comportamiento se dio una vez que la economía ecuatoriana adoptó el régimen monetario de dolarización en el año 2000 y empezó a consolidarse gracias a las condiciones externas favorables como un elevado precio internacional del petróleo, el ingreso de las remesas de los migrantes y por la construcción del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP), que entró en funcionamiento a partir del año 2004 (BCE 2010, 10)¹. Adicionalmente, de acuerdo al informe del BCE (2010) “La Economía Ecuatoriana luego de 10 años de Dolarización”, a partir del año 2007 el dinamismo de la economía ecuatoriana se sustentó en una política de gasto público, acompañada por el incremento del precio del petróleo. La adopción de la dolarización limitó al Gobierno aplicar en su totalidad la política monetaria como instrumento para generar ajustes en la economía provocados por shocks inesperados internos o externos; por lo que la política fiscal fue el principal instrumento para generar dichos ajustes en la economía. En este contexto, el Gobierno ha jugado un rol importante en la economía; el tamaño del sector público, medido como la participación del gasto público en el PIB, ha evidenciado una tendencia creciente. En el período 2000-2006 el gasto público representó en promedio el 20,9% del PIB y, en el período 2007-2017, significó alrededor del 37% del PIB, mientras que; durante el período 2011-2015 llegó a representar más del 40% del PIB (BCE, 2018).

Por otro lado, de acuerdo a la información publicada por el Banco Central del Ecuador, referente a la Formación Bruta de Capital Fijo desagregada en pública y privada, la inversión pública² (Gasto de Capital) en términos del PIB pasó del 5,17% en promedio, durante el período 2000-2006, al 10,99% en promedio durante el período 2007-2017.

El impulso que ha tomado el gasto estatal estuvo supeditado a la transformación de la matriz productiva, la cual está enmarcada en los lineamientos establecidos en la Constitución del

¹ En el año 2004, la economía registró la más alta tasa de crecimiento económico alcanzando el 8,2%, en términos reales.

² Los datos de la Inversión Pública fueron tomados de la información reportada por el Banco Central del Ecuador, información disponible para el período 2000-2017, recuperada de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/Anuales/Dolares/FBKFWeb.xlsx>

Ecuador del 2008 y en el Plan Nacional Para el Buen Vivir 2013-2017, por lo que el gasto del Gobierno se direccionó a proyectos enfocados hacia dicha transformación, canalizados en varios sectores como los de producción, proyectos estratégicos, desarrollo social, conocimiento y talento humano, seguridad, política económica entre otros.

La mayoría de los estudios que analizan los efectos del gasto público en el crecimiento económico se han realizado a nivel nacional y no consideran al factor espacial como un determinante que afecte el desempeño económico de las regiones próximas a los focos de desarrollo nacional. Sin embargo, la incidencia del factor espacial puede ocasionar procesos de crecimiento económico desigual entre regiones, a causa de la concentración geográfica de los factores de producción, en este caso la concentración de la inversión pública.

Para esta investigación se tomó como referencia el modelo de crecimiento de Solow ampliado, en el que se incluye seis tipos de capitales, así como el factor espacial en la modelación econométrica. Adicionalmente, la aparición de los efectos espaciales cuando se trabaja con datos georreferenciados impide que las herramientas econométricas convencionales sean las más adecuadas para modelar modelos que incluyan variables con características espaciales. Diversos autores como Anselin (1988), Clifford, Richardson y Hémon (1989), Case (1991), Anselin y Florax (1995), Moreno Serrano y Vayá Valcarce (2002) han utilizado técnicas econométricas específicas para trabajar con datos georreferenciados que permiten estimar con menor sesgo, modelos económicos que incorporen externalidades espaciales.

Con estos antecedentes, la presente investigación está enfocada en analizar el efecto de la Inversión Pública (gasto de capital del Gobierno Central) en las provincias del Ecuador durante el período 2007-2017³, donde se ha evidenciado el importante rol del Gobierno en la economía ecuatoriana, caracterizado por el fuerte énfasis en el gasto público canalizada hacia los sectores de producción, sectores estratégicos, conocimiento y talento humano, desarrollo social, seguridad y política económica; siendo los sectores de producción y estratégicos los que han recibido una

³ Es importante mencionar que, por la limitada disponibilidad de los datos a nivel provincial, se eligió el período de estudio 2007-2017.

mayor asignación de recursos, de acuerdo a la información histórica de la inversión pública⁴ publicada en la página web de la ex Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. El presente trabajo, utiliza un panel de datos con 21 provincias del Ecuador para el periodo 2007 - 2017, donde se estudiará el efecto de la inversión pública canalizada en 6 tipos de capitales, así como la existencia de un efecto espacial spillover de la inversión sobre el crecimiento de la economía del Ecuador; además, incluye el factor espacial para verificar si la ubicación geográfica de la inversión pública incidió en el crecimiento económico de las provincias del Ecuador, utilizando para ello un modelo de rezago espacial (SAR).

La estructura de esta investigación se estructura de la siguiente manera: en el capítulo I se aborda la literatura de crecimiento económico y modelos de crecimiento endógeno; el capítulo II se centra en el crecimiento económico y gasto público del Ecuador; el capítulo III aborda el marco metodológico que incluye temas de econometría espacial, tratamiento de datos espaciales y el desarrollo del modelo econométrico aplicado; finalmente, las conclusiones y recomendaciones.

Preguntas

General

¿La distribución espacial de la inversión pública desagregada en los sectores estratégicos, producción, conocimiento y talento humano, desarrollo social, política económica y seguridad ha incidido en el crecimiento económico a nivel provincial, durante el periodo 2007 - 2017?

Específicas

¿Cuáles son los mayores flujos de la inversión canalizada a través de proyectos en los sectores estratégicos, producción, conocimiento y talento humano, desarrollo social, política económica y seguridad durante el período 2007-2017?

¿Cuáles son los efectos sobre el crecimiento económico de la inversión pública en los sectores estratégicos, producción, conocimiento y talento humano, desarrollo social, política económica y seguridad del Ecuador a nivel provincial durante el período 2007-2017?

⁴ Réplica del Sistema de Gestión de Administración Financiera (e-Sigef) con corte al 31 de diciembre de 2007 – 2017. La información se encuentra disponible en la página web de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

¿Existen efectos espaciales de desbordamiento (*spatial spillover*) a nivel provincial, provocados por las inversiones en los diferentes sectores?

Objetivo general

Determinar si la ubicación geográfica a nivel provincial de la inversión pública de los sectores estratégicos, producción, conocimiento y talento humano, desarrollo social, política económica y seguridad ha incidido en el crecimiento económico del Ecuador a nivel provincial durante el período 2007 - 2017.

Objetivos específicos

- Analizar la evolución de la inversión pública, desagregada por los sectores estratégicos, producción, conocimiento y talento humano, desarrollo social, política económica y seguridad, con la finalidad de conocer cómo estos sectores han influido en el crecimiento económico durante el período 2007 - 2017.
- Estudiar los efectos de la inversión pública (sectores estratégicos, producción, conocimiento y talento humano, desarrollo social, política económica y seguridad) en el crecimiento económico del Ecuador en el período 2007-2017.
- Identificar si existe dependencia espacial entre unas provincias y otras como resultado de la localización geográfica de la inversión pública durante el periodo 2007 - 2017.

Hipótesis

- Las provincias del Ecuador han tenido un efecto en el crecimiento económico debido al efecto espacial de la inversión pública canalizada en los sectores estratégicos, producción, conocimiento y talento humano, desarrollo social, política económica y seguridad, durante el periodo 2007 - 2017
- La intervención del Gobierno a través de la inversión pública (en los sectores estratégicos, producción, conocimiento y talento humano, desarrollo social, política económica y seguridad) en la economía ecuatoriana, durante el período 2007 - 2017, tuvo efectos positivos en el crecimiento económico a nivel provincial.
- La inversión pública enfocada en el sector de producción y sectores estratégicos, al ser los sectores que mayores montos han recibido, promovieron el crecimiento económico.

- Estas inversiones han tenido un efecto espacial, afectando positivamente al crecimiento económico de las provincias vecinas.

Capítulo 1

Marco Teórico: Crecimiento Económico, Modelos de crecimiento endógeno

1.1 Modelos ortodoxos de crecimiento económico

El crecimiento económico y sus determinantes ha sido un tema ampliamente analizado por diversas escuelas de pensamiento desde hace siglos, con aportaciones tanto desde la ortodoxia como de la heterodoxia. Los determinantes del crecimiento económico para las corrientes antes mencionadas se diferencian en que, para la corriente ortodoxa, el crecimiento económico está determinado por factores de oferta, mientras que, para la corriente heterodoxa, está determinado por factores de demanda.

La teoría de crecimiento económico neoclásica estuvo representada por los modelos de crecimiento de Solow (1956) y Swan (1956), posteriormente por los modelos de convergencia de Barro y Sala-i-Martin (1990) y los modelos ampliados de Mankiw, Romer y Weil (1992) y Nonneman y Vanhoudt (1996). El modelo de crecimiento de Solow (1956) y Swan (1956) se centró en demostrar cómo el crecimiento en el stock de capital (variable endógena) interactúa con la tasa de ahorro, el crecimiento de la mano de obra y los avances tecnológicos (variables exógenas) y cómo esta interacción afecta la producción total de un país. El modelo propuesto por Solow (1956) y Swan (1956) se caracteriza por tener una función de producción con rendimientos constantes a escala y rendimientos marginales decrecientes, nivel tecnológico constante, aunque después se incorpora el progreso técnico que crece a tasas constantes, crecimiento de la mano de obra constante y tasa de ahorro constante (Guerrini 2006), todas ellas consideradas como variables exógenas. El modelo de crecimiento de Solow predice que en el equilibrio (en estado estacionario) el nivel de ingreso per cápita vendrá determinado por las tasas de ahorro, crecimiento demográfico y el progreso técnico. De esta forma, si todas las economías comparten estas mismas variables, todas ellas llegarán al mismo nivel de ingreso de estado estacionario. Por otro lado, bajo el enfoque neoclásico, el papel de los gobiernos en el proceso de crecimiento económico es residual ya que las economías sólo dependen de factores exógenos.

Es decir, el enfoque ortodoxo está basado en la decisión individual, donde el problema económico se reduce a una asignación, maximización y optimización de recursos escasos sometidos a una serie de restricciones, y donde la tasa de equilibrio de crecimiento se determina por la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo y la tasa de cambio técnico, estas

dos variables consideradas como exógenas. Asimismo, el enfoque ortodoxo considera que los precios de los factores se ajustan a través de las fuerzas de la oferta y la demanda que operan en mercados perfectamente competitivos para asegurar el pleno empleo (Crotty 1980).

Mankiw, Romer y Weil (1992) demostraron que el modelo de Solow predice correctamente las direcciones de los efectos de la tasa de ahorro y la tasa de crecimiento de la población; sin embargo, no predice adecuadamente sus magnitudes. Esto se debe a que el modelo de Solow había excluido variables importantes, que al estar incluidas en el término de error y estar correlacionadas con las variables explicativas, estarían sesgando los resultados. Mankiw, Romer y Weil (1992) extendieron el modelo de Solow (1956) agregando la acumulación de capital humano, por lo que el modelo planteado por estos autores considera tres factores de producción: capital físico, trabajo y capital humano. Desde el punto de vista de estos investigadores, el capital humano es el factor clave omitido en la versión simple del modelo neoclásico de Solow (1956)⁵. En el modelo de Mankiw, Romer y Weil (1992) se entiende al capital humano como un conjunto de recursos no tangibles que mejoran la calidad del trabajo, como las capacitaciones, competencias y los conocimientos de los trabajadores.

Nonneman y Vanhoudt (1996) amplían el modelo propuesto por Mankiw, Romer y Weil (1992) para países de la OCDE (donde el modelo ampliado de Mankiw, Romer y Weil (1992) no tuvo efectos significativos). Estos autores añaden una variable adicional al capital físico y el capital humano, la acumulación de conocimientos tecnológicos, logrando mejorar los resultados para este grupo de países. Adicionalmente, encontraron que la influencia del capital humano para los países de la OCDE es menos importante de lo sugerido por Mankiw, Romer y Weil (1992) y que los principales determinantes del crecimiento económico de estas economías eran las participaciones de inversión en capital físico y el conocimiento tecnológico (Nonneman y Vanhoudt 1996, 952).

1.2 Modelos heterodoxos de crecimiento económico

Desde el enfoque heterodoxo, los modelos de crecimiento económico se determinan desde el lado de la demanda. Jhon Maynard Keynes junto con Michael Kalecki dieron una mayor

⁵ Estos autores demostraron que el modelo ampliado con capital físico explicaba aproximadamente el 60 % de las diferencias en el crecimiento económico sobre una muestra de 98 países; pero, cuando incluyen la variable de capital humano, demostraron que con el modelo de Solow (1956) ampliado representa casi el 80% de la variación en esta muestra.

importancia a la demanda efectiva como determinantes del crecimiento económico, canalizado a través de la inversión. Keynes no extendió su teoría determinada por la demanda en una teoría de crecimiento, sin embargo, Harrod (1937) y Domar (1945) generalizaron el principio keynesiano de demanda efectiva hacia el largo plazo dando lugar a teorías post keynesianas, que han analizado el crecimiento económico de corto y largo plazo enfocándose en la distribución de la renta entre las distintas clases sociales. En este sentido, estos modelos de crecimiento consideran a la demanda agregada como determinante primordial que impulsa el crecimiento de una economía y ponen énfasis en que la inversión en capital y la apertura comercial son las variables más importantes para dinamizar la economía.

Desde este enfoque heterodoxo surge una corriente de pensamiento económico post keynesiano, interesada en comprender el proceso mediante el cual las decisiones de inversión, ahorro y financiamiento se determinan en una economía monetaria, donde el futuro es incierto y el comportamiento de los agentes económicos se caracteriza por ser imprevisible (Crotty 1980, 21). De igual manera, el autor señala que los post keynesianos han resucitado los argumentos presentados por Keynes en la “Teoría General” con la finalidad de demostrar que la función de inversión es inestable: considerando que el futuro es incierto, las expectativas de los empresarios son volátiles y la eficiencia marginal del capital es en sí inestable, por lo que la demanda de inversión no puede considerarse en función estable de la tasa de interés (Crotty 1980, 22).

En este sentido, los modelos post keynesianos sostienen que el mercado no garantiza el equilibrio ni el pleno empleo, por lo que es necesario la intervención del Gobierno canalizada a través de políticas económicas que impulsen el crecimiento económico y el empleo (Lavoie 2014). El Gobierno debe elegir en qué áreas debe centrarse para realizar su inversión y debe tomar en cuenta los siguientes aspectos: i) aumentar el gasto público a fin de incrementar el empleo por medio del efecto de multiplicador sobre la renta nacional y la demanda agregada; ii) aumentar el gasto de inversión puede generar un aumento de la inversión privada; e iii) incrementar el gasto público con la finalidad de acelerar el cambio tecnológico; con el propósito de alcanzar un crecimiento de la economía a largo plazo por medio de incrementos de la demanda agregada (Dutt 2010, 58). Bajo este contexto, el rol del Gobierno en la economía puede influir en las tasas de crecimiento de largo plazo, pues éste es quien decide hacia dónde puede canalizar el gasto, a fin de generar un dinamismo de la economía.

1.3 Nueva teoría neoclásica del crecimiento económico

A partir de los años Ochenta del siglo pasado, surgen voces críticas a los modelos de crecimiento neoclásicos como consecuencia de la preocupación del desempeño económico de las regiones más pobres del mundo y, específicamente, a la divergencia entre países y continentes (Dornbusch y Fischer, 1995), dando lugar a la corriente crítica pero desde la ortodoxia, denominada “Teoría de Crecimiento Endógeno”, sustentada con aportaciones teóricas de Baumol (1986), Romer (1988) y Lucas (1988).

Este nuevo enfoque trata de encontrar una explicación endógena al proceso de crecimiento de la economía, evidenciando que ciertos factores que son específicos de cada país podrían llevar a la formación de externalidades y rendimientos crecientes a escala. Estos modelos permitieron explicar las diferencias en las tasas de crecimiento a largo plazo entre los países, tomando como endógenas variables como la acumulación de capital físico, de capital humano y el tamaño del gobierno. Estas teorías “sugieren que el capital, incluyendo el capital humano (es decir, inversión en educación y capacitación de los trabajadores), pueden tener un papel más importante que el que sugiere el modelo de crecimiento de Solow” (Larraín y Sachs 2002).

Para explicar el crecimiento económico a largo plazo, la teoría del crecimiento endógeno abandona algunos supuestos del modelo neoclásico y se centra en un modelo de crecimiento endógeno con tecnología AK, también conocido como modelo lineal de crecimiento endógeno. Ros (2013) señala que este modelo de crecimiento endógeno propuesto por Rebelo (1991) considera que la producción exhibe retornos constantes a escala del capital físico y humano en conjunto, denominado modelo AK. Este modelo de crecimiento supone una función de producción lineal para el único factor de producción, el capital, lo que significa que se mantienen los rendimientos constantes a escala. Adicionalmente, todos los insumos de producción en el modelo se ven como capital reproducible, que incluye no sólo el capital físico (como se destaca en la teoría neoclásica), sino también el capital humano.

En el modelo AK, un incremento en la tasa de ahorro incrementa permanentemente la tasa de crecimiento del producto per cápita (Agénor 2004); esta afirmación se debe a que la economía crece a una tasa constante $sA - (n + \delta)$, por lo tanto, a una mayor tasa de ahorro se tiene una mayor tasa de crecimiento del producto per cápita; además, este modelo implica que los países pobres con el mismo nivel de tecnología y los mismos valores estructurales que los

países ricos deberían crecer al mismo ritmo, independientemente del nivel inicial de ingresos; por lo tanto, el modelo AK no predice la convergencia hacia ningún estado estacionario.

Posteriormente, la nueva teoría del crecimiento endógeno ha identificado varios factores que pueden incidir en el proceso de crecimiento a largo plazo, como por ejemplo con la intervención del Gobierno a través de la política fiscal por medio de los impuestos y los gastos. Otra variable de influencia en el proceso de crecimiento es la inversión pública en infraestructura (que generalmente es complementaria a la inversión privada). Esta inversión tiene un efecto directo sobre el crecimiento al aumentar el stock de capital de la economía; además, el gasto en capital también puede alterar el crecimiento indirectamente al elevar la productividad marginal de los factores de producción privados, a través del gasto en educación, salud y otros servicios que contribuyen a la acumulación de capital humano (Agénor 2004, 506). Agénor (2004) también alude a la intervención del Gobierno como otro mecanismo endógeno que puede inferir de manera directa o indirecta en la tasa de crecimiento a largo plazo.

Los primeros modelos propuestos por Romer (1986), Lucas (1988), Barro (1990) y Rebelo (1991) encontraron tasas positivas de crecimiento al introducir al capital humano como variable endógena a la función de producción (Sala-i-Martin 2000, 6). Los modelos de crecimiento endógeno desarrollados por estos investigadores permitieron alcanzar tasas positivas de crecimiento a largo plazo sin incluir la participación de variables adicionales exógenas como la tecnología y su crecimiento. Además, lograron identificar tasas de crecimiento positivas a través de la eliminación de los rendimientos decrecientes de escala, con la introducción de capital humano y a través de externalidades producto de la difusión del conocimiento.

Por otro lado, los modelos de crecimiento endógeno consideran al conocimiento como otro factor de producción; éste, además del capital físico y humano, no está sujeta a rendimientos marginales decrecientes, por lo que puede darse la presencia de rendimientos crecientes a escala, lo que hace posible que este tipo de modelos generen crecimiento sin tomar en cuenta un factor exógeno.

Un aspecto importante dentro de la teoría de crecimiento económico endógeno es el papel que juega el Gobierno dentro de una economía. La intervención del gobierno en el entorno

económico puede canalizarse de varias maneras, ya sea por medio de la política fiscal, a través de imposición de impuestos, el gasto público, el control de la inflación o brindando estabilidad macroeconómica, entre otros. En este sentido, se destacan los estudios realizados por Barro (1990), donde se analiza la relación entre el gasto público y el crecimiento económico y se considera al gasto público como productivo, reconociendo que este gasto contribuye de manera positiva a la tasa de crecimiento de la economía. En el modelo de Barro (1990) el crecimiento económico tiene una relación de U invertida con el tamaño del Estado e incrementa con los impuestos y los gastos públicos a niveles bajos, alcanzando un máximo que coincide con la dotación de capital físico de la economía; luego disminuye a medida que los efectos distorsionadores de la tributación exceden los efectos beneficiosos de los bienes públicos. Existe por tanto una correlación positiva entre el gasto público y el crecimiento económico, cuando los gastos del Gobierno están por debajo de la cantidad óptima, mientras que, ambas variables se relacionan negativamente cuando están por encima de dicha cantidad y no están correlacionados cuando los gobiernos proporcionan la cantidad óptima de servicios (Agénor 2004, 531).

Por otra parte, para Tanzi y Howell (1997) el gasto público puede generar externalidades en el sector privado al aumentar la productividad de este sector, afectando al crecimiento de la economía. Adicionalmente, mencionan que la literatura sobre los modelos de crecimiento endógeno ha relacionado principalmente al stock de infraestructura pública como variable fundamental para explicar el crecimiento económico. No obstante, estos autores indican que no sólo se debe limitar al estudio del gasto en infraestructura como principal determinante del crecimiento, sino que se debe considerar otras variables, como la inversión en educación, que mejoran el capital humano.

Sala-i-Martin (2000) también hace alusión al tamaño del Gobierno como determinante del crecimiento económico, al mencionar que el Gobierno es quien decide el monto de los impuestos y la forma de los mismos (directos o indirectos). Asimismo, el gobierno es quién decide el tamaño y tipo de gasto público, pudiendo destinarlo a distintos sectores como salud, educación, infraestructura, etc.

Doménech (2004) de igual manera se refiere al tamaño del sector público, pero también a las distintas formas en las que el gasto público interviene en la economía, diferenciando entre gasto productivo y no productivo, así como la estructura fiscal a través de la cual se financia

el sector público, los cuales influyen en las decisiones económicas y en el desempeño de los agentes privados. Doménech (2004) señala que el modelo propuesto por Solow (1956) es el más sencillo para incorporar el sector público, es por eso que a partir de este modelo surgen nuevos modelos de crecimiento económico que toman en cuenta nuevas variables para explicar dicho crecimiento.

1.4 Evidencia empírica: Gasto Público y Crecimiento Económico

La intervención del Gobierno en la economía a través de la política fiscal ha jugado un rol importante como determinante del crecimiento económico; es por eso que los efectos de la política fiscal sobre el desempeño económico han recibido una mayor atención en las investigaciones sobre crecimiento económico. De acuerdo a Doménech (2004) estas investigaciones han ido de la mano con discusiones sobre el tamaño del sector público y la composición del sector público, entre otros. Bajo este contexto, evidencias empíricas que estudiaron la relación entre la intervención del Gobierno y el crecimiento económico han llegado a varias conclusiones, encontrando efectos positivos y negativos de la política fiscal sobre el crecimiento económico.

Estudios empíricos han demostrado que existe una fuerte relación entre variables fiscales y el crecimiento de la economía. Aschauer (1989), en su estudio sobre el gasto público y el crecimiento económico, encontró que la inversión enfocada en infraestructura (autopistas, sistemas de agua, alcantarilla, etc.) tiene efectos positivos en el crecimiento económico. De igual manera Ram (1986) , en su estudio sobre el tamaño de gobierno y crecimiento económico para 115 países, determinó que el tamaño de gobierno⁶ tiene efectos positivos en el crecimiento económico, en los países con niveles de ingresos más bajos. Easterly y Rebelo (1993) encontraron que la inversión en infraestructura y comunicaciones está altamente correlacionada con el crecimiento económico.

Devarajan, Swaroop and Zou (1996) estudiaron la composición del gasto público y sus efectos sobre el crecimiento económico con datos de 43 países en desarrollo durante el período 1970 - 1990, encontrando que un incremento en el gasto corriente tiene efectos positivos y significativos en el crecimiento económico. Por el contrario, determinaron que

⁶ De acuerdo al estudio realizado por Ram (1986) el tamaño de Gobierno hace referencia a la participación del gasto del Gobierno en el Producto Interno Bruto. El gasto del Gobierno se lo puede diferenciar en gasto corriente y gasto de inversión.

existe una relación negativa entre el gasto público de capital y el crecimiento per cápita. En esta investigación los autores determinan cuáles componentes del gasto son productivos en los países en desarrollo, en lugar de clasificarlos de manera arbitraria en productivos y no productivo. Los resultados reflejan que los gastos que comúnmente son atribuidos como gastos productivos (gasto en educación, salud, defensa, transporte y comunicación) evidenciaron un efecto negativo o insignificante en el crecimiento económico; apoyados de estos resultados afirman que los gastos aparentemente productivos pueden actuar como los improductivos si es que existe una cantidad excesiva de ellos. Por otra parte, los autores antes citados realizaron un ejercicio para una muestra de 21 países desarrollados y encontraron resultados opuestos a los que arrojaron la muestra de países en desarrollo; es decir, encontraron un efecto positivo y estadísticamente significativo del gasto público de capital sobre el crecimiento económico y uno negativo y estadísticamente significativo del gasto corriente; con lo que queda de manifiesto que los efectos para países en desarrollo difieren de los resultados que se obtienen para países desarrollados; entonces señalan que señalan que “los gobiernos de los países en desarrollo han asignado mal los gastos públicos a favor de los gastos de capital a expensas de los gastos corrientes y los países desarrollados han estado haciendo lo contrario” (Devarajan, Swaroop y Zou 1996, 338).

Bose, Haque y Osborn (2007) analizaron los efectos del crecimiento del gasto público desagregado por distintos sectores como educación, transporte, comunicación y defensa en un panel de 30 países en desarrollo, para el período de 1970-1990. En su investigación encontraron que el gasto en educación tiene una relación positiva altamente significativa con el crecimiento económico; lo mismo sucede con los sectores de transportes, comunicación y defensa.

Sin embargo, algunos análisis empíricos sobre la relación del gobierno en el crecimiento económico llegan a resultados contradictorios. Landau (1986), que realiza un análisis para países poco desarrollados, incluyó 65 países durante el período 1960 - 1980 y encontró que el gasto público tiene un marcado impacto negativo sobre el crecimiento económico. Grier y Tullock (1989), para países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) concluyeron que existe una correlación negativa entre el crecimiento del gasto público y el crecimiento económico. De igual manera, Fölster y Henrekson (2001) realizaron un análisis sobre un panel de países ricos que cubre el período 1970 - 1995

llegando a la conclusión de que existe una relación negativa entre estas dos variables macroeconómicas.

Para el caso ecuatoriano, existe escasa literatura que considere el factor espacio en los modelos de crecimiento económico; sin embargo, Flores, Correa, Álvarez y del Río (2019) en su estudio de Convergencia económica espacial y gasto público en Ecuador, para el período 2001-2015; muestran que, la inclusión del espacio en la estimación del modelo de convergencia per cápita y en el modelo de convergencia en productividad revelan un proceso de divergencia económica a nivel provincial, poniendo en evidencia que el gasto en infraestructura provincial provoca un incremento de las desigualdades provinciales en el ingreso per cápita y en la productividad. De manera adicional, indican que los resultados de la investigación ponen de manifiesto la ineficiencia del gasto público para generar cadenas espaciales productivas provinciales, ya que las provincias grandes se concentra la mayor parte de la actividad económica del país. (Flores Chamba, y otros 2019, 13).

1.5 El territorio y la economía

Von Thünen (1826) propuso un modelo de localización económica y espacial de las actividades productivas del sector agrícola, su trabajo se enfocó en las condiciones y estructura productiva del espacio rural con relación a un núcleo de carácter urbano de comercialización. En este modelo se considera al espacio como homogéneo, en que los costos de transporte son idénticos en todas las direcciones; es así que se modelo estudia la localización óptima de los cultivos en función de las distintas posibilidades de encauzamiento hacia la ciudad más próxima (Vinuesa Angulo 1991, 46). Por esta razón el modelo de Von Thünen es considera como uno de los pioneros en estudiar la estructura del espacio rural en función de sus relaciones con medio urbano próximo.

Marshall (1890) analiza las razones de la concentración de la actividad productiva industrial en el espacio; el autor define a los distritos industriales como concentraciones de sectores especializados en una localidad específica. Según el autor, el principio de que las economías se pueden beneficiar de ventajas ligadas a su localización espacial ha sido objeto de investigación por más de un siglo (Venacio 2010, 4). Para Marshall, un distrito trae consigo grandes ventajas al disponer de un mercado constante; por lo que manifiesta que, si el distrito crece, también crecerá la población de trabajadores formados y especializados de los cuales el distrito puede beneficiarse. Marshall considera que determinados sectores industriales pueden

obtener las ventajas de la producción a gran escala reagrupando en un distrito un mayor número de pequeños productores, de manera que muchos procesos de producción pueden subdividirse en diferentes fases logrando una división del trabajo (Viladecans Maesal 1999, 31).

Posteriormente, Weber (1929) planteó un modelo de la localización industrial y transporte, el objetivo de trabajo se centró en determinar a través de un cálculo matemático geométrico la localización espacial óptima para una empresa industrial que desea minimizar sus gastos de transporte, tanto en las materias primas como en la distribución de los productos terminados. Weber (1929) considera dos puntos: los dos lugares de la extracción de materias primas y, el tercer punto, el mercado, en donde se destinan los productos terminados. Posteriormente, Weber incluyó en su modelo nuevos elementos que determinan la distribución regional de la industria, como lo son los costos de: transporte, de las materias primas y la mano de obra; de la combinación de estas variables se obtendrían alternativas de orientación espacial: i) el lugar del consumidor, ii) el lugar del trabajo más barato, y iii) 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 principales ciudades o en las ciudades más grandes.

Un tercer aporte en materia de la localización le atribuye a la “Teoría del lugar Central”, propuesto por Christaller (1933), esta teoría plantea que la distribución de las ciudades depende de una jerarquía, misma que está en función del tamaño y de las funciones que cada ciudad realiza. La jerarquía hace referencia a la teoría del lugar central, que establece que las funciones principales de un centro urbano son las de proveer de servicios a sus regiones de influencia; en otras palabras, la función principal de una ciudad es servir de lugar central, proporcionando productos y servicios al espacio rural que lo rodea; esto se debe a que los lugares centrales, concentran y centralizan geográficamente la producción, ya que ese lugar minimiza las distancias y costos de transporte. Por lo expuesto, se tiene que el propósito del modelo es mostrar como los servicios empiezan a organizarse territorialmente dentro de una jerarquía urbana (Asaud 2014).

Un cuarto aporte fue el desarrollado por Lösch (1954), quien amplió la teoría de la localización hasta hacer de ella una teoría económica espacial que comprende una teoría de las regiones económicas, incluyendo los problemas espaciales de la división del trabajo y del

comercio (Stavenhagen 1960, 193). Este modelo es considerado como el segundo mayor aporte a la teoría del lugar central, y explica el patrón de distribución espacial a través del sistema urbano. Lösch sostiene que al igual que la teoría clásica del desarrollo económico, se considera al tiempo como variable fundamental. En la teoría locativa el espacio – físico influye en la localización económica, por lo que todas las actividades productivas deben resolverse geográficamente. En este sentido, el autor señala que si el tiempo es una imposición, el espacio puede ser una elección; es decir, así como la localización de algunos factores de producción existen; antes de la localización de una empresa, la instalación de una empresa tendría efectos inmediatos sobre los agentes físico - espaciales dentro de un entorno local (Vinuesa Angulo 1991, 90).

Los aportes de Christaller (1933) y Lösch (1954) abordan el fenómeno desde la representación de modelos que muestran las diferentes formaciones y organizaciones jerárquicas de las actividades económicas; en este sentido, los modelos desarrollados por los autores antes señalados son considerados como las primeras interacciones directas entre la geografía y la economía para obtener una mejor explicación del problema de la localización en las actividades económicas.

En la década de los años 90 se originan nuevos aportes en el contexto de la Nueva Geografía Económica - NGE, las principales aportaciones son retribuidas a Krugman, Fujita, Venables y Porter (1999). De acuerdo con Anselin y Florax (1995), esta nueva línea de investigación ha tenido un importante crecimiento debido a la importancia del espacio geográfico para explicar las economías de aglomeración y aspectos como rendimientos crecientes, en este sentido, Krugman inició su teoría enfatizando en las economías de escala, que involucra que a mayores volúmenes de producción, menores costos, que a la par facilitan la oferta de productos, beneficiando a los consumidores.

Para Rojas (2009), el enfoque de esta teoría está orientada a la competencia imperfecta, misma que está ligada a un esquema de rendimientos crecientes (economías de escala). Las actividades económicas con rendimientos crecientes crean competencia imperfecta, poder de mercado y grandes barreras de entrada para los competidores (empresas), dificultando su ingreso a estas actividades.

Una de las aportaciones que resalta la inclusión del espacio geográfico es la propuesta por Krugman (1991), la cual hace alusión a la importancia de la localización en los modelos económicos. El objetivo principal de esta línea de investigación es la explicación de las diferencias de tamaño de las ciudades y la concentración de las actividades económicas y demográficas en determinadas ubicaciones geográficas.

Krugman (1991) desarrolló un modelo económico que demuestra *“cómo un país puede convertirse endógenamente en un "núcleo" industrializado y una "periferia" agrícola”*. Para ello, supone la existencia de dos países similares (el bienestar será el mismo en ambos países), excepto porque el primer país tendrá más población que el otro; en el primer país los salarios reales del trabajo serán mayores debido a que éste puede hacer un mejor uso de las economías de escala, implicando esto una reducción de los precios a los consumidores y una mayor diversidad de bienes. Esto provocaría un incremento del bienestar de los consumidores y generaría que la población del segundo país tienda a trasladarse hacia el otro país que tiene mejores beneficios, lo que aumentaría su población. Los salarios reales y el suministro de mercancías se incrementarán aún más en ese país, lo que dará lugar a más migración, y así sucesivamente, propiciándose una concentración de población y de actividades en los centros de alta tecnología y una despoblación de los alrededores.

Para lograr economías de escala, mientras minimizan los costos de transporte las industrias manufactureras tienden a ubicarse en una región con mayor demanda, pero la ubicación de la demanda depende de la distribución de la manufactura. Es así que, la aparición de un patrón núcleo-periferia depende de los costos de transporte, las economías de escala y la participación de la manufactura en el ingreso nacional. En este sentido, Krugman (1992) señala que la aparición del patrón antes señalado obedece a una interacción de dos fuerzas: las centrípetas y las centrífugas, las primeras son denominadas como fuerzas de demanda o de tamaño de mercado; mientras que las centrífugas son las responsables de la dispersión de las actividades económicas.

La postura de esta teoría económica ofrece un análisis de competencia monopolista, condiciones de la demanda, existencia de aglomeración y clúster industriales; de igual manera, se considera la nueva teoría del comercio internacional elaborada por Krugman que establece que los espacios no son autosuficientes y es necesaria la realización de comercio, en la cual desarrolló un análisis de las industrias manufactureras encontrando

que la aglomeración se concentra mayormente cuando se trata de industrias con poca tecnología. De manera adicional, la construcción teórica de Krugman se basó en el argumento según el cual en el comercio y la especialización, los rendimientos crecientes, las economías de escala y la competencia imperfecta son de lejos más importante que los rendimientos decrecientes, la competencia perfecta y la ventaja comparativa; y que las economías externas por tamaño del mercado y por innovación tecnológica que apuntalan mencionados rendimientos crecientes, no son de alcance internacional y ni siquiera nacional, sino que surgen de un proceso de aglomeración de naturaleza regional o local (Moncayo Jiménez 2001, 24).

Capítulo 2

Crecimiento económico y gasto público del Ecuador

2.1 Crecimiento Económico

Una vez adoptado el régimen monetario de dolarización en el país en el año 2000, la economía ecuatoriana comenzó un periodo de crecimiento sostenido (promedio en 3,7%)⁷ en términos reales entre 2000 y 2017. De acuerdo al informe BCE (2010) “*La Economía Ecuatoriana luego de 10 años de Dolarización*”, el dinamismo de la economía ecuatoriana obedece a factores externos como el precio del petróleo en mercados internacionales, el ingreso proveniente de los migrantes ecuatorianos y la construcción del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) que entró en funcionamiento en el año 2004.

La recuperación de la economía también estuvo asociada a la recuperación de la confianza en la nueva moneda, a la estabilización de los precios⁸ y a la recuperación de la confianza en el sistema financiero, que permitió un mayor acceso al crédito logrando impulsar el consumo de los hogares y la inversión.

Adicionalmente, a partir del año 2007 la política económica puso un mayor énfasis en el gasto público; y, una de las propuestas del Gobierno de turno fue la transformación de la matriz productiva⁹, la cual estaba enmarcada en los lineamientos establecidos en la Constitución del Ecuador del 2008 y en el Plan Nacional Para el Buen Vivir 2013-2017, por lo que el gasto estatal se fundamentó en invertir en proyectos que ayuden a dicha transformación.

Durante el período 2000 - 2006, el Consumo Final de los Hogares fue el componente que evidenció una mayor contribución al crecimiento de la economía, con un promedio del 3,05%, seguido de la Formación Bruta de Capital (1,76%) y las Exportaciones de Bienes y Servicios (1,75%). Por el contrario, durante el período 2007 - 2017 los componentes que más contribuyeron al crecimiento de la economía fueron el Consumo Final de los Hogares (1,87%), la Formación Bruta de Capital (0,99%) y las Exportaciones de Bienes y Servicios

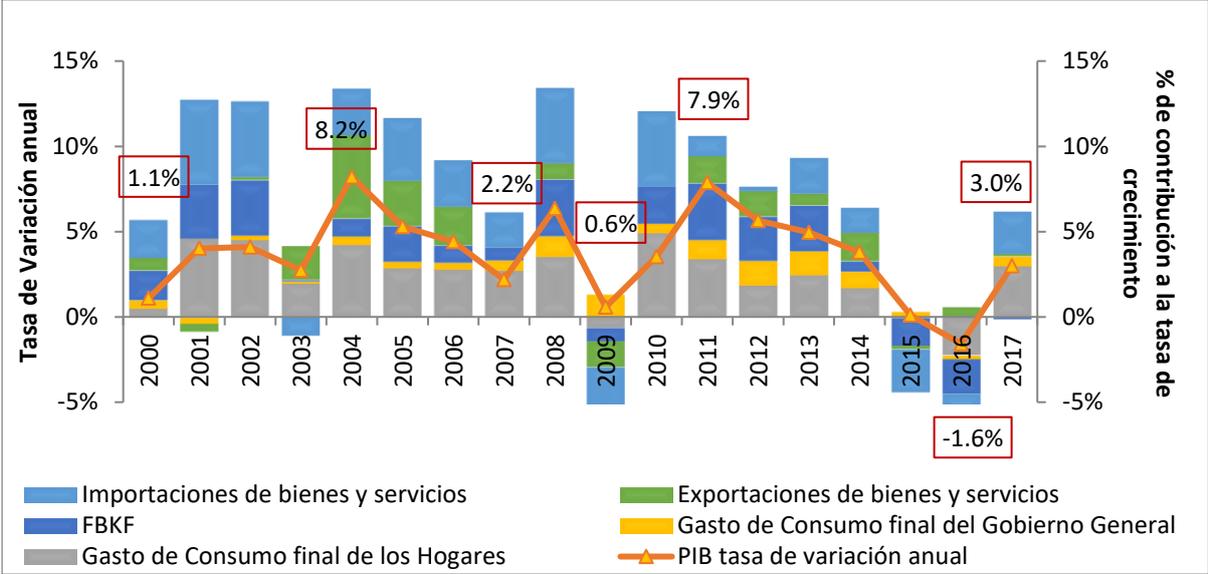
⁷ Información de las Cuentas Nacionales Anuales publicadas por el Banco Central del Ecuador.

⁸ De acuerdo a la información del índice de Precios del Consumidos publicadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, la inflación anual en el año 2000 oscilaba alrededor del 90%; y a partir del año 2001 este comportamiento empezó a estabilizarse.

⁹ El cambio de la matriz productiva involucra una transición del patrón de especialización primario exportador a uno que privilegie la producción diversificada, ecoeficiente y con un mayor valor agregado (Senplades, 2012).

(0,50%). A partir de 2015 la economía comienza una fase contractiva, debido entre otros a la caída en los precios del petróleo desde mediados del año 2014, provocando una reducción de los ingresos petroleros, lo que provocó un ajuste en el gasto estatal al no contar con reservas para mantener una política fiscal contracíclica (Figura 2. 1).

Figura 2.1. Contribución a la tasa de variación anual del PIB



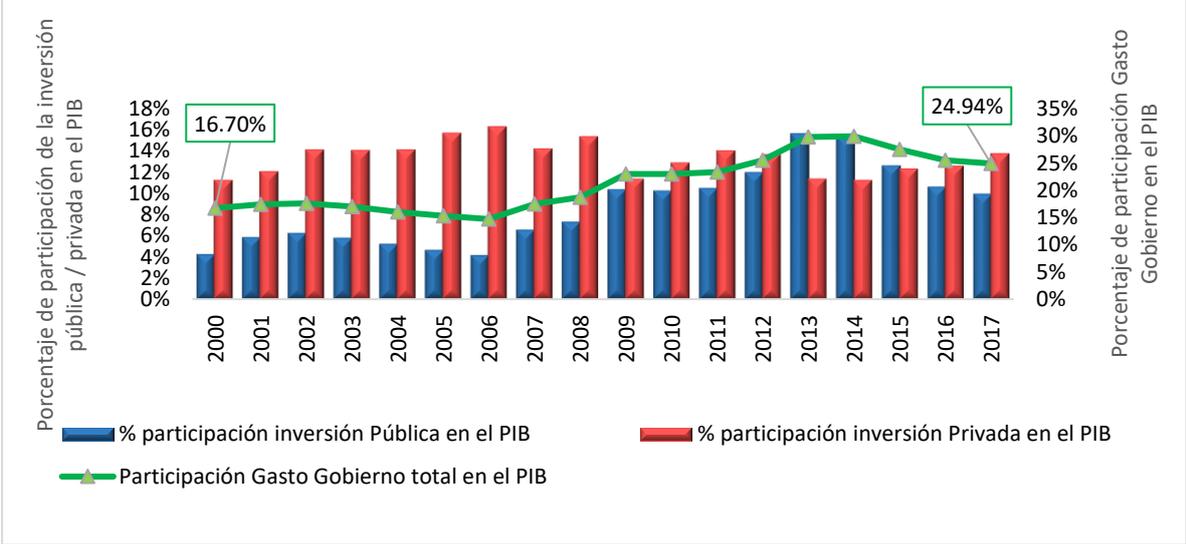
Fuente: Banco Central del Ecuador.

Bajo este contexto, el Consumo Final de los Hogares fue el componente que mayor contribuyó al crecimiento de la economía durante el período 2000-2017, con una tasa interanual promedio de 3,66%; y, en términos del PIB, representó el 63,34%. Por otra parte, la participación de las importaciones en el PIB fue de 25,32% (2000-2006) y de 30,07% (2007-2017). En el primer período, el incremento de las importaciones se debió a las compras externas necesarias para la construcción del Oleoducto de Crudos Pesados en los años 2004 y 2005; mientras que el incremento de las importaciones en el período 2007-2017 obedece a las compras externas destinadas a obras de infraestructura, bienes de capital y maquinaria, particularmente. Por otra parte, la Formación Bruta de Capital Fijo en términos del PIB pasó de 16,70%¹⁰ en el año 2000 a 24,94% en al año 2017. Durante el período 2000-2006, la inversión promedio del sector privado en términos del PIB alcanzó un 13,95% y la inversión pública significó 5,17% del PIB; y, para el período 2007-2017, la inversión pública en

¹⁰ El Banco Central del Ecuador reporta datos de la Formación Bruta de Capital Fijo desagrada a nivel público y privado, en términos corrientes. Estas series fueron deflactadas utilizando el deflactor implícito del FBKF, publicadas en los Boletines de Cuentas Nacionales.

términos del PIB significó el 10,99%. La inversión pública casi se triplicó, pasando de alrededor del 5% en el año 2000 al 15% en el año 2013 y 2014 (Figura 2. 2).

Figura 2.2. Formación Bruta de Capital Fijo público y privado



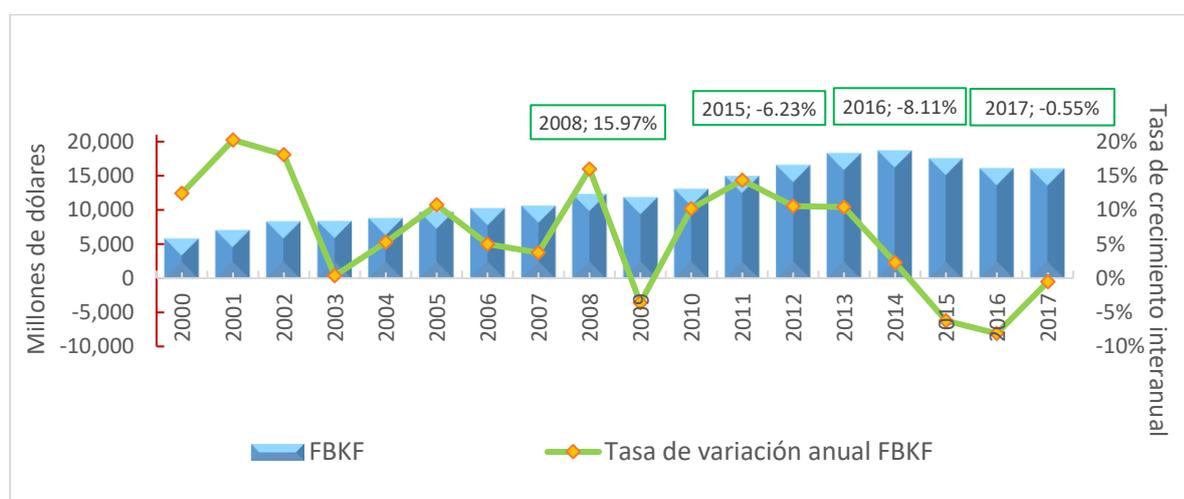
Fuente: Banco Central del Ecuador.

La Formación Bruta pública de Capital Fijo toma relevancia a partir del año 2007 con la entrada del gobierno de Rafael Correa, debido a las obras de infraestructura que se iniciaron a partir de ese año. Este comportamiento está relacionado con el buen desempeño del valor agregado bruto del sector de la construcción, el cual registró una tasa de crecimiento promedio de 4,18% durante el periodo 2007-2017.

En cuanto a la Formación Bruta privada de Capital Fijo, se evidencia que su participación promedio en el PIB durante el período 2000-2006 fue más acelerada que durante el período 2007-2017, ya que en este segundo período la inversión privada se torna inestable. En este punto se puede precisar que aparentemente la inversión pública ha desplazado a la inversión privada bajo la hipótesis de un efecto desplazamiento o *crowding out*; sin embargo, no se puede aseverar la existencia de dicho fenómeno, puesto que no se ha registrado un alza en las tasas de interés que pudiese explicar la caída de la inversión privada; por lo que, la reducción de esta inversión se puede explicar por la incertidumbre de los inversionistas debido a las políticas y proyectos de Ley que el Gobierno pueda imponer y que generan desconfianza en el sector privado (Larraín y Sachs 2002, 521-522).

Por otra parte, a mediados del año 2014 con la reducción del precio del petróleo, las condiciones macroeconómicas empezaron a debilitarse, afectando negativamente los ingresos fiscales. Esto llevo al gobierno de turno a actuar con una política fiscal contractiva, realizando ajustes en el gasto público, dando como resultado una contracción de la economía, donde la Formación Bruta de Capital Fijo registró tasas de variación anuales negativas de -6,23%, -8,11% y -0,55%, en el año 2015, 2016 y 2017, respectivamente; también se registró un estancamiento de la rama de construcción como consecuencia de la sostenida reducción de la FBKF (Figura 2. 3).

Figura 2.3. Formación Bruta de Capital Fijo



Fuente: Banco Central del Ecuador.

2. 2 Gasto público¹¹

El tamaño del sector público, medido como la participación del gasto público en el PIB, ha evidenciado una tendencia creciente: en el período 2000-2006 representó en promedio el 20,92% del PIB y en el período 2007-2017 significó alrededor del 37% del PIB; y durante el período 2011-2015 llegó a significar más del 40% del PIB (Figura 2.4).

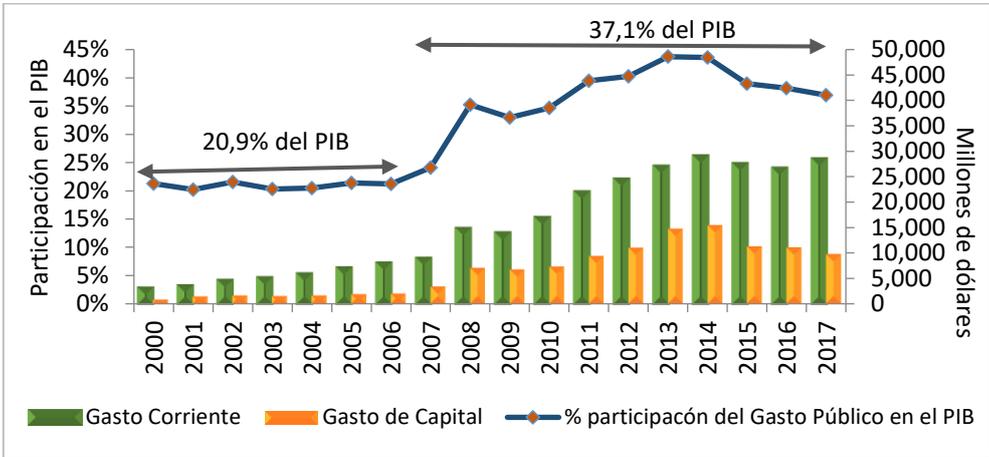
Durante el periodo 2000-2017, el gasto corriente representa en promedio el 72,54% del gasto total y el gasto de capital representa en promedio el 27,46% del gasto total. A partir del año 2007 se evidencia una expansión del gasto público, tanto corriente como de capital: en términos del PIB, el gasto corriente paso de 16,20% en el período 2000-2006 a 25,69% en el

¹¹ Corresponde al Gasto Público del Sector Público No Financiero, los porcentajes de esta sección corresponden a términos nominales.

período 2007-2017; y, el gasto de capital pasó de significar 4,73% del PIB en el período 2000-2006 a 11,41% del PIB en el período 2007-2017.

El gasto en sueldos y salarios pasó de US\$ 761,0 millones (24,52% en términos del Gasto Corriente) en al año 2000 a US\$10.365,5 millones (36,49% en términos del Gasto Corriente) en el año 2017. La evolución de este rubro da cuenta de que, durante este período de estudio, se ha incrementado el número de servidores públicos en diferentes sectores de la economía como en salud, educación y seguridad, particularmente.

Figura 2.4. Participación del Gasto Público en el PIB



Fuente: Banco Central del Ecuador.

Por otra parte, dentro del grupo de los Gastos Corrientes se encuentra el rubro de otros ingresos corrientes que cubren el tema de las transferencias monetarias, como el Bono de Desarrollo Humano y los diferentes subsidios como son los dados al gas, gasolina y electricidad. Este rubro pasó de significar el 24,50% del gasto corriente en el año 2000 (US\$ 760,2 millones de dólares corrientes) a 20,34% del gasto corriente en el año 2017 (US\$ 5.776,9 millones de dólares corrientes). Este comportamiento obedece a que las transferencias monetarias¹² se han focalizado hacia grupos de atención prioritaria como los adultos mayores, discapacitados, niños y niñas y adolescentes, personas víctimas de violencia familiar y doméstica, y personas con enfermedades catastróficas.

¹² De acuerdo con el Ministerio de Inclusión Económica y Social, las transferencias monetarias existentes son el Bono de Desarrollo Humano, Pensión adultos mayores, Pensión mis mejores años, Pensión para personas con discapacidad, Bono Joaquín Gallegos Lara, y Cobertura de contingencias.

2.3 Inversión Pública

El gasto de capital del sector público no financiero está conformado por el gasto de capital del Gobierno central, empresas públicas no financieras y Gobiernos seccionales. El gasto de capital del Gobierno central corresponde al Presupuesto General del Estado, el cual representa más del 50% del gasto de capital del sector público no financiero.

El presupuesto general del Estado incluye todas las instituciones que prestan servicios no mercantiles en campos específicos de la administración pública y que son dependencias o instrumentos de la autoridad central del país.¹³

A partir del año 2007, el gasto general de capital del Gobierno ha sido orientado a diferentes sectores de la economía¹⁴. En este sentido, la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, como ente rector de la planificación nacional, tiene dentro de sus competencias la planificación y priorización de la inversión pública¹⁵ para el cumplimiento de los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir; es así que, de acuerdo a la información de la inversión pública publicada por esta Secretaría de Estado, se puede analizar a la inversión de manera desagregada a nivel de consejo sectorial, entidades y proyectos de inversión.

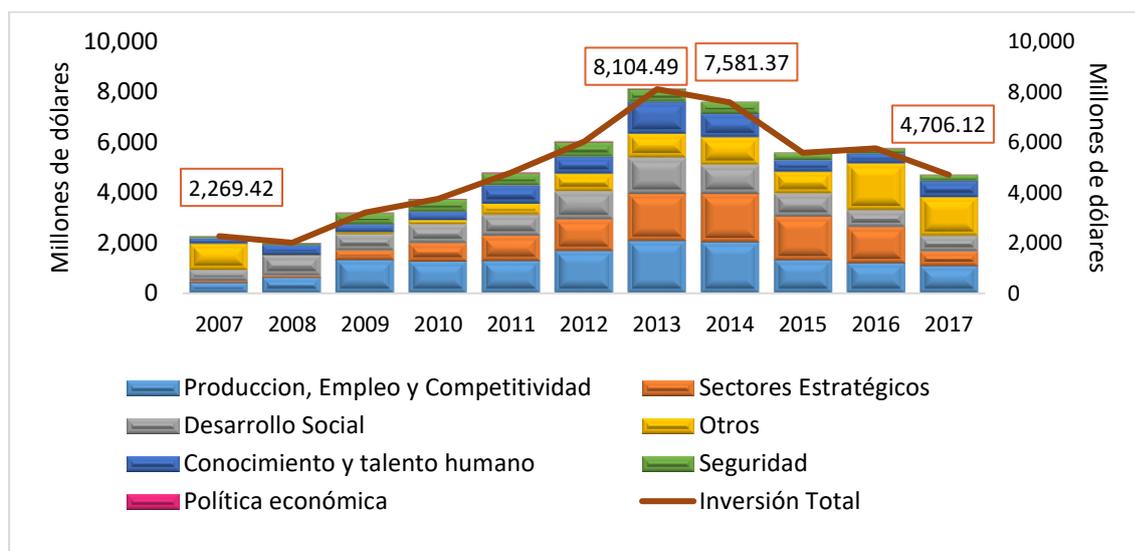
La inversión pública del presupuesto general del Estado, a partir del año 2007 se canalizó en los siguientes sectores: Producción Empleo y Competitividad, Estratégicos, Desarrollo Social, Conocimiento y Talento Humano, Seguridad y Política Económica. La inversión pública pasó de US\$ 2.269,42 millones en el año 2007 a US\$ 4.706,12 en el año 2017. En los años 2013 y 2014 la inversión pública alcanzó US\$ 8.104,49 millones y US\$ 7.581,37 millones, respectivamente. La expansión registrada en estos dos años obedece a las favorables condiciones macroeconómicas que registró el país (elevados precios del petróleo permitieron un mayor ingreso para el Estado) (Figura 2.5).

¹³ Banco Central del Ecuador. Metodología del Sector Fiscal. Información estadística mensual. 4ta edición. Mayo 2017

¹⁴ Mediante Decreto Ejecutivo Nro. 117-Ha publicado en el Registro Oficial Nro. 33, el 05 de marzo de 2007, se crearon los Ministerios Coordinadores Producción, Empleo y Competitividad, Estratégicos, Conocimiento y Talento Humano, Desarrollo Social, Seguridad y Política Económica; las funciones de estos ministerios eran concretar las políticas y acciones que adopten las diferentes entidades que integraban cada ministerio.

¹⁵ Corresponde al Presupuesto General del Estado, excluye la Banca Pública, Empresas Públicas Universidades y Escuelas Politécnicas y Gobiernos Autónomos Descentralizados

Figura 2.5. Inversión Pública a nivel de sectorial

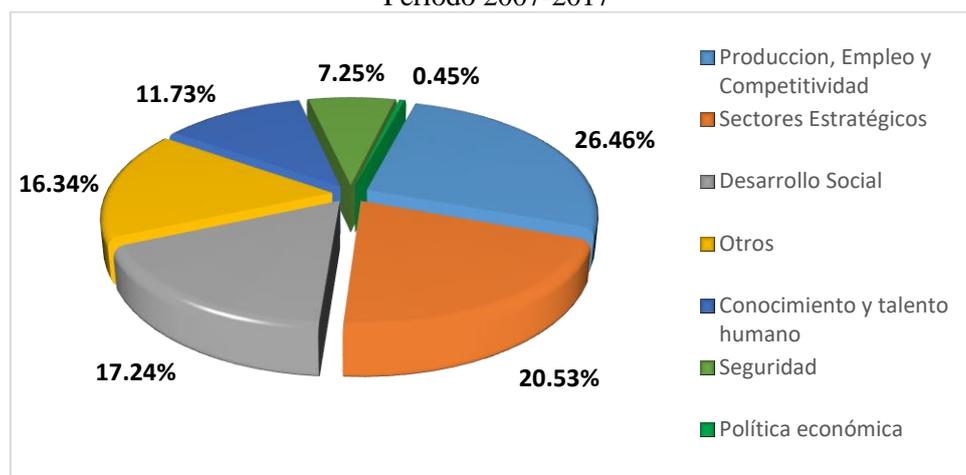


Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

Al inicio, la inversión pública fue cubierta por los ingresos del Estado; sin embargo, después de que los factores externos empezaron a contraerse, las condiciones macroeconómicas se debilitaron. A pesar de ello, el comportamiento creciente de la inversión pública no desaceleró y ésta continuó expandiéndose, pero su financiamiento fue a costa del endeudamiento. De acuerdo a la información del Ministerio de Economía y Finanzas, en el año 2014 la deuda total representaba el 18,4% del PIB y para el año 2015, 2016 y 2017, la deuda total llegó a representar el 21,4%, 27,2 y 33,0% del PIB, respectivamente.

Por otra parte, las obras que registraron una mayor asignación de recursos fueron las de infraestructura como la construcción de carreteras, centrales hidroeléctricas, escuelas, hospitales, entre otros. Los sectores que tuvieron una mayor asignación de recursos durante el período 2007-2017 son el sector de Producción, Empleo y Competitividad (US\$ 14.232,15 millones acumulados), Estratégicos (US\$ 11.043,36 millones), Desarrollo Social (US\$ 9.271,05 millones) y Conocimiento y Talento Humano (US\$ 6.307,91 millones); además, cada sector con una participación promedio en la inversión pública total de 26,46%, 20,53%, 17,24% y 11,73%, respectivamente (Figura 2.6).

Figura 2.6. Participación promedio de la inversión pública a nivel de sectores
Período 2007-2017



Fuente: Banco Central del Ecuador.

Por otro lado, los proyectos de inversión más relevantes dentro del *Sector de la Producción Empleo y Competitividad* corresponden a infraestructura como la construcción de puentes y carreteras, y proyectos enfocados al sector de agricultura y ganadería. La inversión en este sector pasó de US\$ 422,14 millones en el año 2007 a US\$ 1.080,47 millones en el año 2017. Los proyectos de infraestructura vial más relevantes corresponden a la ampliación de la infraestructura de la vía concesionada de la vía Rumichaca-Riobamba varios tramos (US\$ 592,28 millones), construcción de la vía de acceso nuevo aeropuerto de Quito (US\$ 276,94 millones), ampliación a 6 carriles del tramo Jambelí - Latacunga - Ambato en una longitud de 90 km aproximadamente incluye la construcción de intercambiadores y obras conexas (US\$ 258,30 millones); mientras que, los programas más relevantes del sector de agricultura y ganadería corresponde al programa nacional de innovación tecnológica participativa y productividad agrícola (US\$ 192,90 millones).

Los proyectos más relevantes dentro de los *Sectores Estratégicos* son las hidroeléctricas y proyectos de generación y transmisión de energía eléctrica. La inversión en este sector pasó de US\$ 75,51 millones en el año 2007 a US\$ 576,94 millones en el año 2017. Los proyectos emblemáticos de este sector constituyen las 8 hidroeléctricas y un proyecto eólico: Coca Codo Sinclair (US\$ 2.695,39 millones), Delsitanisagua (US\$ 310,20 millones), Manduriaco (US\$ 243,23 millones), Mazar Dudas (US\$ 105,21 millones), Minas San Francisco (US\$ 628,55 millones), Quijos (US\$ 90,52 millones), Sopladora (US\$ 943,64 millones), Toachi Pilatón (US\$ 157,67 millones), y proyecto eólico Villonaco (US\$ 45,92 millones).

El *Sector de Desarrollo Social* abarca los proyectos enfocados en el sector de salud como la construcción y repotenciación de hospitales y centros de salud; así como los proyectos de desarrollo infantil y programas de vivienda. La inversión para los proyectos más relevantes se detalla a continuación: programa de vivienda rural y urbano marginal (US\$ 580,98 millones), programas de desarrollo infantil (US\$ 556,22 millones), proyecto mi hospital (US\$ 395,24 millones), proyectos integrales de vivienda (US\$ 386,80) y los Centros Infantiles del Buen Vivir (US\$ 40,30 millones).

Por otra parte, los proyectos que recibieron una mayor asignación presupuestaria dentro del *Sector de Conocimiento y Talento Humano* son la construcción y equipamiento de escuelas, textos escolares y proyectos de desarrollo e investigación tecnológica; dando una mayor importancia al capital humano. Dentro de este segmento se encuentra el proyecto nueva infraestructura educativa (US\$ 637,64 millones), intervención en la alimentación escolar (US\$ 201,25 millones), programa de alimentación escolar (US\$ 211,68 millones), proyecto hilando el desarrollo (US\$ 118,19 millones), textos escolares gratuitos (US\$ 70,35 millones), programa de becas Prometeo (US\$ 45,16 millones), proyectos de I+D+I (US\$ 73,55 millones) y los proyectos de reconversión de la educación técnica y tecnológica superior pública del Ecuador (US\$ 26,47 millones.)

Dentro del sector de *Seguridad*, los proyectos más relevantes corresponden a los proyectos de desconcentración de los servicios de seguridad en distritos y circuitos (US\$ 352,02 millones), estos proyectos abarcan la construcción de Unidades de Policía Comunitaria - UPC, Unidades de Vigilancia Comunitaria y su equipamiento respectivo¹⁶ a nivel nacional; sistema nacional de comando y control para la seguridad ciudadana (US\$ 172,11 millones), que es considerado como uno de los más ambiciosos en este sector, debido a que con la implementación de la plataforma tecnológica, permitirá brindar seguridad de manera inmediata a los ciudadanos ante actos delictivos, desastres naturales o disturbios públicos; y, los proyectos de seguridad ciudadana (US\$ 155,74 millones) que, de acuerdo al Ministerio del Interior¹⁷, buscan la vinculación de la ciudadanía de todas las edades con las Unidades de Policía Comunitaria más cercanas, para trabajar en conjunto y de esa manera reducir la delincuencia.

¹⁶ Ministerio del Interior. Desconcentración de los servicios de seguridad en distritos y circuitos. 2011

¹⁷ Ministerio del Interior. 2017. "El proyecto de "Seguridad Ciudadana, Solidaridad Ciudadana" se implementa en 222 cantones". Acceso el 20 de junio. <https://bit.ly/2KZEafv>

En cuanto al sector de *Política Económica*, los proyectos que recibieron una mayor asignación presupuestaria corresponden al proyecto Nuevo Sistema Aduanero de Gestión para las Operaciones de Comercio Exterior (US\$ 21,67 millones), implementación e implantación del Sistema Integrado de Gestión de las Finanzas Públicas (US\$ 10,90 millones) y construcción del Componente Integral de Aplicaciones Tecnológicas (CIAT) para el Servicio de Rentas Internas (US\$ 9,70 millones). Estos proyectos tienen la finalidad de mejorar la gestión de las finanzas públicas del país, así como mejorar y automatizar los procesos que lleva a cabo el Servicio de Rentas Internas.

Finalmente, las entidades que no forman parte de los sectores antes descritos se ubican en el sector *Otros*, el cual incluye los proyectos de inversión de otras entidades del Estado como la Asamblea Nacional, Consejo de la Judicatura, Universidades y Escuelas Politécnicas, entre otros. En este sector se encuentra el proyecto Metro de Quito que recibió una asignación presupuestaria de (US\$ 627,82 millones), y el proyecto Ciudad del Conocimiento YACHAY (US\$ 369,43) y la Implementación de Proyectos Inmobiliarios Estratégicos para la Distribución a nivel Nacional de las Instituciones del Sector Público (US\$ 336,84 millones). Debido a la alta asignación presupuestaria a estos proyectos, este sector registra una participación en la inversión total de 1 6,34%. Por otra parte, como se mencionó anteriormente, el Presupuesto General del Estado excluye a las Universidades y Escuelas Politécnicas; sin embargo, dentro de este presupuesto se registran únicamente las transferencias que por ley reciben estas instituciones de educación superior, de acuerdo a lo establecido en el artículo 20 de la Ley Orgánica de Educación Superior (2010).

Bajo este contexto, la inversión Pública del Gobierno Central ha logrado importantes resultados en la sociedad, como en la salud, educación, reducción de la pobreza, reducción del desempleo, entre otros; sin embargo, por ejemplo, algunas obras de infraestructuras como las centrales hidroeléctricas, unidades educativas del milenio, universidades, etc. no han sido utilizadas al cien por cien y esta situación permite inferir que no necesariamente la expansión de la inversión pública genera una prestación de servicios eficiente.

Capítulo 3

Marco Metodológico - Econometría espacial

Anselin (2001) señala que la econometría espacial es una rama de la econometría que se encarga de la interacción espacial y la estructura espacial en los modelos de regresión en datos de panel y datos de corte transversal; es decir, se encarga de los aspectos metodológicos de la dependencia y de la heterogeneidad espacial.

En los siguientes apartados se explicará de manera detallada los aspectos metodológicos a utilizarse en la estimación del modelo espacial.

3.1 El rol del espacio en la economía y efectos espaciales

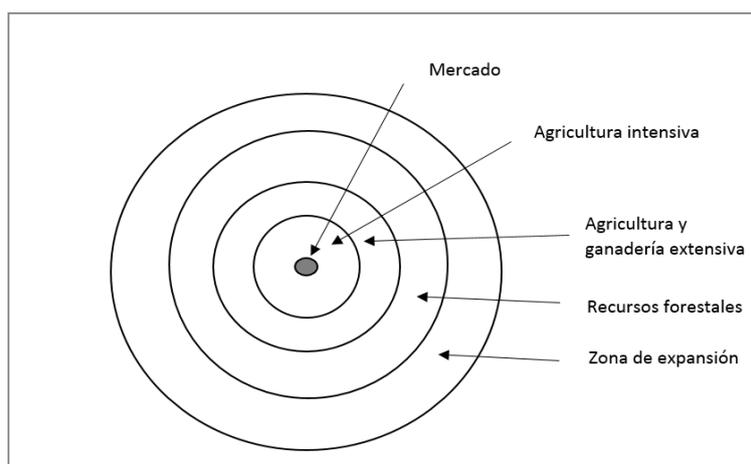
Cuadrado Roura (2014) señala que la economía desde un principio tendió a minimizar el papel y la influencia del “espacio” en los procesos económicos. Las investigaciones de Von Thünen (1826) y Weber (1929)¹⁸ son las primeras aportaciones que consideran al espacio en los modelos económicos. Estos autores desarrollaron la teoría de la localización, donde interviene la situación geográfica del mercado y los costos del transporte. Su estudio se centró en los principios que permitían minimizar los costos en la elección de la localización. Von Thünen (1826) es considerado como el primer autor clásico que estudió la economía agraria a través de un modelo de orden espacial para la producción agrícola. Ramón (1976) señala que en el modelo de Von Thünen (1826) se basa en los precios de la tierra, la calidad de la misma y los costos de transporte; en este sentido, la renta varía con la distancia con respecto al mercado en un espacio isotrópico¹⁹ y aislado.

El modelo de Von Thünen (1826) se esquematiza en una serie de círculos concéntricos que generan rentas más bajas a medida que se alejan del centro (mercado), mientras que las ubicaciones más cercanas al centro presentarían rentas más altas.

¹⁸ Weber, A. Location of Industries, primera edición en alemán en 1909; traducido al inglés en (1929).

¹⁹ Espacio isotrópico se refiere a aquel espacio que presenta las mismas características en todas las direcciones y desde cualquier punto.

Figura 3.7. Modelo de Von Thünen



Fuente: Von Thünen (1826).

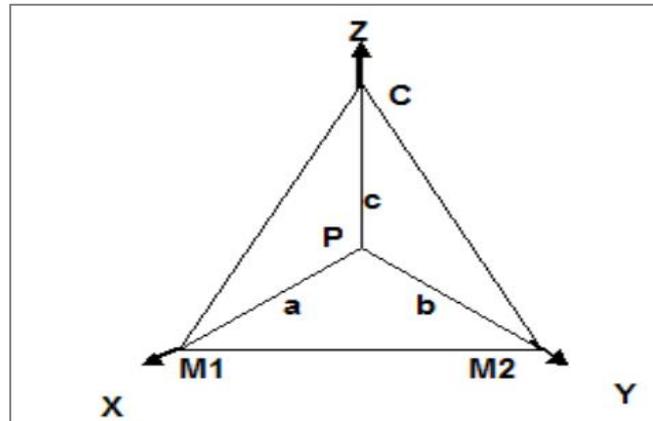
El modelo de Von Thünen (1826) considera al espacio como determinante de la producción agrícola; además infiere que la localización y distancia de la producción al mercado de consumo son aspectos esenciales del comportamiento de la actividad económica.

Adicionalmente, destaca dos magnitudes fundamentales del espacio, el “espacio sitio” como unidad productiva asociada a la renta del suelo y el “espacio distancia”, dado por la localización y costo de transporte entre el lugar de producción y el mercado de consumo. En este contexto, el autor antes señalado es considerado como un pionero en incluir el espacio en un modelo de economía agraria en función a un centro de consumo o mercado.

Posteriormente, Weber (1929) desarrolló un modelo bajo la misma línea de la localización propuesta por Von Thünen (1826), pero enfocándolo en la localización industrial y postulando la existencia de espacio isotrópico (que presenta las mismas propiedades, las mismas características geográficas), con materias primas en un punto y un mercado en otro. Los factores que se consideran en el modelo de Weber son: i) distancia a los recursos naturales, ii) distancia al mercado, iii) costos de la mano de obra, iv) costos de transporte que considera proporcionales al peso de las materias transportadas, y v) economías de aglomeración (donde el costo de producción tiende a disminuir o instalar la planta de producción en donde sea más barato) (Bustos Gisbert 1993, 54). El autor busca determinar, mediante un cálculo matemático y geométrico, la localización espacial óptima para una empresa industrial que desea minimizar sus gastos de transporte, tanto en las materias primas como en la distribución de los productos terminados.

Este modelo está representado gráficamente por un triángulo en el cual dos de los vértices corresponden a los recursos y, un tercer vértice, al mercado.

Figura 3.8. Triángulo de localización industrial de Weber



Fuente: Weber 1929 tomado de (Mahecha 2003).

Donde: P es el punto de producción, C es el punto de consumo, M1 es la localización de la fuente de material 1, M2 es la es la localización de la fuente de material 2; a, b y c son distancias; X, Y y Z representan los espacios donde se encuentran localizadas las fuentes de material 1 y 2, respectivamente, necesarias para producir el bien final que es consumido en el sitio C (mercado del producto final).

El modelo de Weber en su versión inicial, individualiza la localización más eficiente exclusivamente en términos de minimización de los costos de transporte. Posteriormente, introdujo a su modelo unas distorsiones en términos de otros factores de localización capaces de incidir en los costes de producción, como el costo del trabajo, sus características, la cercanía con otros operadores industriales, etc. Por lo que el problema en el modelo de Weber radica en especificar el punto en un espacio isotrópico en correspondencia del cual la empresa debe localizarse para minimizar los costos de transporte totales y de distribución de producto terminado.

Para Weber (1929) los costos de transporte eran un factor decisivo para la localización industrial, donde estos costos resultan del peso de las materias primas transportadas y de las distancias recorridas. Además, el autor manifiesta que el lugar óptimo de producción se obtiene calculando el costo mínimo de transporte relativo a la ubicación del mercado y de la fuente de materias primas; y la ubicación óptima puede variar debido a cambios en el costo de

la mano de obra, quedando de esta manera relegados los costos de transporte en un segundo plano.

Por otro lado, se resalta el modelo planteado por Marshall (1890) que analiza las razones de la concentración de la actividad productiva industrial en el espacio; el autor define a los distritos industriales como concentraciones de sectores especializados en una localidad específica.

Posteriormente, las valiosas contribuciones de Christaller (1933) y Lösch (1954) abordaron el estudio desde la representación de modelos que muestran las diferentes formaciones y organizaciones jerárquicas de las actividades económicas; en este sentido, los modelos desarrollados por los autores antes señalados son considerados como las primeras interacciones directas entre la geografía y la economía para obtener una mejor explicación del problema de la localización en las actividades económicas.

En la década de los años 90 se originaron nuevos aportes en el contexto de la Nueva Geografía Económica - NGE, las principales aportaciones son retribuidas a Krugman, Fujita, Venables y Porter (1999); la postura de esta teoría ofrece un análisis de competencia monopolista, condiciones de la demanda, existencia de aglomeración y clúster industriales; de igual manera, se considera la nueva teoría del comercio internacional elaborada por Krugman que establece que los espacios no son autosuficientes y es necesaria la realización de comercio, en la cual desarrolló un análisis de las industrias manufactureras encontrando que la aglomeración se concentra mayormente cuando se trata de industrias con poca tecnología (Moncayo Jiménez 2001, 24).

Se ha evidenciado un fuerte desarrollo de investigaciones que han incluido al territorio en los análisis de carácter económicos. En la actualidad, la literatura económica reconoce que el territorio no puede quedar al margen de los análisis económicos y sociales porque no es neutral, ya que el territorio no sólo dificulta o facilita los movimientos de los factores de producción y los bienes producidos, sino que todos los agentes económicos lo tienen presente en sus decisiones (Cuadrado Roura 2014, 7). Las características del territorio influyen en el comportamiento del hombre, en sus elecciones y en las acciones que éste ejerce para modificarlo; por esta razón, el territorio debe ser considerado como un factor clave de las actividades económicas que se favorece de los recursos naturales presentes en cada región.

El territorio puede ser analizado desde la perspectiva interdisciplinaria, ya que ha formado parte de referentes teóricos de las diversas disciplinas que tienen como objeto de estudio los múltiples tipos de relaciones que despliegan los seres humanos, por ejemplo, existe una representación de él en el ámbito cultural, en el ámbito social existe una especialización y un entramado de relaciones que lo sustentan y, porque política y económicamente constituye una serie de herramientas conceptuales en la demarcación del poder y del intercambio (Llanos 2010, 219); de igual manera, se infiere que el territorio es la representación del espacio, y éste se ve sometido a una transformación continua que resulta de la acción social de los seres humanos, de la cultura y de los cambios que se suscitan en el mundo del conocimiento en todos los rincones del planeta.

Llanos (2010) manifiesta que el concepto de territorio hace referencia a elementos presentes en la realidad, en otras palabras, describe los elementos empíricos contenidos en el objeto de estudio y facilita la generación de nuevos conocimientos. De igual manera, el territorio ayuda en la interpretación y comprensión de las relaciones sociales vinculadas con la dimensión espacial.

En virtud de lo antes expuesto, es importante recalcar la importancia que tiene el territorio en la disciplina económica, particularmente en el desarrollo territorializado; en este sentido, Garofoli (2009) señala que existen tres condiciones territoriales para el desarrollo económico: i) la existencia de recursos específicos no transferibles a otros territorios, ii) la existencia de una lógica de sistema y iii) la existencia de capacidad proyectual (y por lo tanto, capacidad para responder a los desafíos externos), dejando en evidencia que el territorio incide en el comportamiento económico. Adicionalmente, se resalta que dentro de un sistema - territorio todo está conectado con todo, por lo que todo afecta a todo; en este sentido, queda de manifiesto que el territorio es clave en los procesos de desarrollo de un sistema productivo local ya que existe una interdependencia entre las variables económicas, territorial y social.

Por otro lado, en la década de los años Setenta del siglo pasado se empezó a considerar el factor espacio en los modelos para explicar los procesos económicos y se dio inicio al descubrimiento de metodologías para tratar adecuadamente los datos georreferenciados en los modelos económicos (Anselin 1988, 8).

Paelinck (1979) introdujo por primera vez el término de econometría espacial. La econometría espacial es una rama de la econometría que incluye en su análisis el tratamiento de los efectos espaciales y problemas que los mismos provocan en los modelos econométricos. Además, permite analizar los efectos espaciales en la modelación de variables, lo que da lugar a un complemento a la econometría tradicional, cuando se trata de determinar el impacto del espacio físico sobre el comportamiento de una variable de interés (Torres, Franco Cevallos y Franco Arbeláez 2015, 105).

Paelinck y Klaassen (1979), en su libro de Econometría Espacial, evidencian diferentes aristas que se desprenden de la georreferenciación; estas son: el rol de la interdependencia espacial en los modelos espaciales, la asimetría en las relaciones espaciales, la importancia de otros factores explicativos ubicados en otros espacios, diferenciación entre interacción ex - post y ex - ante y el modelado explícito del espacio.

El desarrollo de la econometría espacial se produce en las décadas de los Ochenta y Noventa, en donde resaltan los aportes de Anselin (1988), Clifford, Richardson y Hémon (1989), Case (1991) y Krugman (1991), entre otros, que son los primeros autores que analizan de manera general los aspectos espaciales en los modelos económicos. La metodología propuesta por Anselin (1988) se consideran como el punto de partida que ha marcado las investigaciones de carácter espacial en los años posteriores. Es importante señalar que un aspecto crucial para el desarrollo de estas teorías que incluyen al factor espacio en los modelos económicos obedece al desarrollo y difusión de programas econométricos que permiten incluir los efectos espaciales en el modelamiento econométrico. Sin embargo, se debe considerar que no todas las variables de un sistema - territorio se puede modelar de manera cuantitativa; ya que existen variables cualitativas que son de gran relevancia y por ende es necesario realizar un análisis cualitativo a nivel de territorio, sociedad, economía y cultura; tal como se evidenció en la aportación de distritos industriales propuesta por Marshall (1890).

Anselin (1988) señala que los principales problemas que se presentan en los análisis espacio - tiempo son la dependencia espacial y la heterogeneidad espacial: el primero puede originarse por diferentes tipos de desbordamientos de carácter espacial (*spatial spillovers*), mientras que la heterogeneidad espacial, puede ser causada por la heterogeneidad inherente de las unidades espaciales; es decir, las observaciones de variables utilizadas vinculadas con regiones o la agregación seleccionada no poseen las mismas características, por ejemplo, las regiones no

poseen el mismo tamaño, el mismo número de población, el mismo ingreso ni la misma distribución de recursos, lo que provoca una inestabilidad estructural; al respecto, Moreno y Vaya (2000) manifiestan que la heterogeneidad espacial se puede originar cuando se utilizan datos de unidades espaciales muy distintas para explicar un mismo fenómeno. Anselin (1989) argumenta que la dependencia espacial se presenta cuando una variable tiende a asumir valores similares en unidades geográficas²⁰ cercanas y la heterogeneidad espacial se debe a diferencias estructurales entre las ubicaciones (unidades geográficas).

Moreno y Vayá (2002) manifiestan que la presencia de la heterogeneidad espacial se da con la utilización de datos de unidades espaciales muy distintas para explicar un mismo fenómeno, mientras que, la dependencia espacial se origina siempre que el valor de una variable en un lugar del espacio está relacionado con su valor en otro u otros lugares. Adicionalmente, los autores antes citados indican que, a diferencia de la heterogeneidad espacial, la autocorrelación espacial no puede ser tratada con técnicas econométricas convencionales, debido a la multidireccionalidad que domina las relaciones de interdependencia entre unidades espaciales (Moreno Serrano y Vayá Valcarce 2002, 84).

La autocorrelación espacial puede ser positiva o negativa: la primera se origina cuando la presencia de un fenómeno determinado en una región lleva a que se extienda ese mismo fenómeno hacia el resto de regiones vecinas, favoreciendo de esa manera la concentración del mismo. Por el contrario, la autocorrelación negativa se origina cuando la presencia de un fenómeno en una región impide o dificulte su aparición en las regiones vecinas a ella (Moreno Serrano y Vayá Valcarce 2002, 86).

La aparición de los efectos espaciales cuando se trabaja con datos georreferenciados impide que las herramientas econométricas convencionales sean una buena herramienta para modelar modelos que incluyan variables con características espaciales. Diversos autores como Anselin (1988), Clifford, Richardson y Hémon (1989), Case (1991), Anselin y Florax (1995), Moreno Serrano y Vayá Valcarce (2002) han utilizado técnicas econométricas diferentes para trabajar con datos georreferenciados, que permiten estimar modelos económicos que incorporen externalidades espaciales. De este modo, queda en evidencia la importancia de los métodos

²⁰ Unidades geográficas hacen referencia a la región geográfica que es una extensión territorial. Esta región está limitada por criterios de geografía física, como el clima, vegetación tipo de suelo, etc.

utilizados para analizar los efectos espaciales en los modelos econométricos, los cuales han ido incrementado con el pasar de los años.

3.2 Tratamiento de datos espaciales

Anselin (1988) propuso una prueba de diagnóstico para modelos econométricos espaciales. Para identificar la dependencia espacial utilizó un experimento de Monte Carlo, el cual demostró tener buenas propiedades en muestras finitas, por lo que se infiere que estas pruebas pueden ser de gran utilidad para identificar la dependencia espacial que puede estar presente en los modelos de regresión lineal (Anselin, Bera, y otros 1996, 100-101).

Clifford, Richardson y Hémon (1989) presentaron un test modificado, basado en el coeficiente de correlación o la covarianza entre dos procesos autocorrelacionados. Este test incluye un ajuste del tamaño de la muestra para evaluar la significancia estadística; para ello, estiman un tamaño de muestra efectivo M que difiere de la muestra inicial N en función del grado de autocorrelación de las variables, a fin de obtener un nivel de significancia corregido.

Por otro lado, Case (1991) señala que existen procesos económicos que incluyen el factor espacial e indica que las variables no observables pueden estar correlacionadas espacialmente y, por tanto, pueden producir una correlación espacial entre los errores en las ecuaciones que describen el comportamiento de un proceso económico. Adicionalmente, este autor desarrolló modelos alternativos para tratar el problema de la dependencia espacial e indica que, para controlar estos problemas, se debe utilizar el modelo de efectos fijos para eliminar las variables no observables constantes en el tiempo. En este sentido, examinó los modelos espaciales que pueden distinguir a los modelos de efectos fijos cuando los parámetros espaciales son parámetros de interés o cuando el modelado de efectos fijos es inviable o ineficiente (Case 1991, 954).

Con el propósito de resolver los problemas de los efectos espaciales, como la dependencia espacial en los modelos económicos, surgió la econometría espacial, la cual proporciona técnicas de contrastación y de estimación para trabajar con datos que presentan efectos espaciales, y que serán desarrollados en los siguientes apartados. En este sentido se analizará la matriz de contigüidad espacial como un instrumento fundamental para reflejar las interdependencias en el espacio y, de igual manera, se presenta las herramientas utilizadas para el análisis exploratorio de datos espaciales.

3.2.1 Matriz de Contigüidad

Moreno y Vaya (2000) señalan que para dar solución al problema de mutidireccionalidad espacial, se puede utilizar la matriz de pesos espaciales W como instrumento para recoger las interdependencias entre unidades espaciales.

La matriz de contigüidad W representa las relaciones que tiene cada unidad espacial de investigación, en nuestro caso las provincias, con las demás unidades espaciales. Cada fila y cada columna de la matriz representan una región en el espacio. W es una matriz cuadrada no estocástica²¹, donde los elementos de W_{ij} indican la intensidad de la interdependencia existente entre cada par de regiones i y j (Moreno Serrano y Vayá Valcarce 2002, 86).

Para la construcción de la matriz de contigüidad se toma como referencia el estudio de Cliff y Ord (1970), Anselin (1992) y Fingleton (1999), en los cuales la matriz W de pesos es construida bajo una connotación binaria, donde W_{ij} toma el valor de 1, cuando las regiones i y j son vecinas o contiguas y toma el valor de 0 cuando las regiones no son vecinas, es decir, cuando existe ausencia de contigüidad espacial entre dos unidades. Los elementos de la diagonal son 0 ya que una región no puede ser vecina de sí misma. Bajo este contexto, de acuerdo con Anselin (2001), los elementos de la matriz de pesos son no estocásticos y exógenos al modelo, ya que en general estos se basan en la disposición geográfica de las observaciones o contigüidad. Formalmente, la matriz de pesos espaciales esta denotada de la siguiente manera:

$$W^* = \begin{bmatrix} 0 & w_{1,2} & \cdots & w_{1,j} & \cdots & w_{1,N} \\ w_{2,1} & 0 & \cdots & w_{2,j} & \cdots & w_{2,N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \cdots & \cdots & \vdots \\ w_{i,1} & w_{i,2} & \cdots & 0 & \cdots & w_{i,N} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{N,1} & w_{N,2} & \vdots & w_{N,j} & \vdots & 0 \end{bmatrix}$$

Donde: $W_{ij}^* = 1$ cuando i y j son vecinas o contiguas,

$W_{ij}^* = 0$ en caso contrario.

²¹ La matriz W no es construida de manera aleatoria. Para esta investigación se construye la matriz de dependencia espacial de tipo binaria.

Para obtener la matriz de pesos estandarizada, cada elemento i de una fila j se divide por la suma de los pesos de dicha fila, de la siguiente forma:

$$W_{ij} = \frac{W_{ij}^*}{\sum_{j \in J} W_{ij}^*}$$

Donde J es el grupo de regiones relacionadas con i . Para Yrigoyen (2003) la característica de la matriz W_{ij} es que la suma de los pesos de una fila es igual a 1 y, como $i = 1, 2, \dots, n$, la suma de todos los pesos de la matriz es igual al tamaño de la muestra, n . La importancia de trabajar con la matriz estandarizada es para facilitar la interpretación de las estadísticas (Anselin 1995, 95), donde la estandarización asegura que todos los pesos estén entre 0 y 1, lo cual facilita la interpretación de las operaciones con la matriz de pesos como un promedio de los valores vecinos (Ullah y Giles 1998, 243).

La utilización de la matriz estandarizada por filas permite ponderar por igual la influencia total que recibe cada región de sus vecinos con independencia del número total de vecinos de cada una de ellas (Moreno Serrano y Vaya Valcarce 2000).

Anselin, Bera, y otros (1996) manifiestan que la inclusión de la matriz estandarizada de pesos en los modelos econométricos espaciales hace que la estimación se aleje de los procedimientos econométricos convencionales basados en la estimación a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios, por lo que se utiliza herramientas alternativas para la estimación de los modelos econométricos.

3.2.2 Análisis exploratorio de datos espaciales

El Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE) es el conjunto de técnicas que permiten describir distribuciones espaciales, identificar *outliers* espaciales, *clusters* espaciales y sugerir diferentes regímenes espaciales o diversas formas de inestabilidad espacial (Moreno Serrano y Vaya Valcarce 2000, 29). Adicionalmente, estos autores indican que el centro del concepto del AEDE lo ocupa la noción de autocorrelación espacial.

Las técnicas que se utilizan en el Análisis Exploratorio de Datos Espaciales para identificar la presencia de dependencia espacial se centran principalmente en el Índice de Moran Global e Índice de Moran local. Moreno y Vayá (2002) señalan que el *Índice de Moran Global* permite

contrastar la presencia o ausencia de la dependencia espacial a nivel univariante, es decir, permite contrastar la hipótesis de que una determinada variable se encuentra distribuida de manera aleatoria en el espacio o si, por el contrario, existe una asociación significativa de valores similares o diferentes entre regiones contiguas. Si el valor del índice es 0 indica que no existe autocorrelación, si el índice es mayor que 0 indica autocorrelación espacial positiva, mientras que un valor de índice inferior a 0 indica autocorrelación espacial negativa (Moreno Serrano y Vaya Valcarce 2000, 35).

Aroca y Bosch (2000) señalan que el Índice de Moran Global permite identificar la intensidad de la autocorrelación de las regiones geográficas; sin embargo, este índice no tiene la capacidad de capturar en qué observaciones específicas la inestabilidad espacial es más intensa. Para Anselin (1995), cuando se utiliza el Índice de Moran Global, el grado de dependencia espacial ignora la inestabilidad potencial de las observaciones individuales en la muestra total.

Anselin (1995) señala que el índice de Moran Global evalúa el conjunto de valores del fenómeno, es decir, considera todas las unidades de análisis como un bloque a través de la media global del fenómeno de estudio; en cambio, el *Índice de Moran Local*²² considera escenarios específicos, lo que permite identificar zonas en las que se presentan agrupamientos o dispersión del fenómeno. El índice de Moran Local, asigna medidas de autocorrelación a cada unidad de análisis y por tanto permite identificar de manera individual el nivel de agrupamiento de cada unidad en relación a las unidades vecinas.

Anselin (1995) descompone el Índice de Moran en indicadores locales. A continuación, se presenten los Índices de Moran Global y Local:

Índice de Moran Global

$$I_i = \frac{n \sum_i \sum_j W_{ij} Z_i Z_j}{\sum Z_i^2}$$

Donde:

²² Es un Indicador Local de Asociación Espacial (LISA)

las variables Z_i ó Z_j son las desviaciones de la media $(x_i - \bar{x})$ ó $(x_j - \bar{x})$, x_i es el valor de la variable en una unidad espacial i y x_j es el valor de la variable en la unidad espacial j , normalmente las vecinas a x_i ; n representa el número de regiones; W_{ij} Matriz de contigüidad $n \times n$, estandarizada; S es el agregado de todos los pesos espaciales, $S = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{i,j}$

Índice de Moran Local

$$I_i = \frac{Z_i}{\sum_i Z_i^2 / n} \sum_{j \in J_i} W_{ij} Z_j$$

Donde: W_{ij} Matriz de contigüidad $n \times n$, estandarizada; Z_i es el valor de la variable normalizada correspondiente a la provincia i ; J_i es el conjunto de las provincias vecinas a la provincia i .

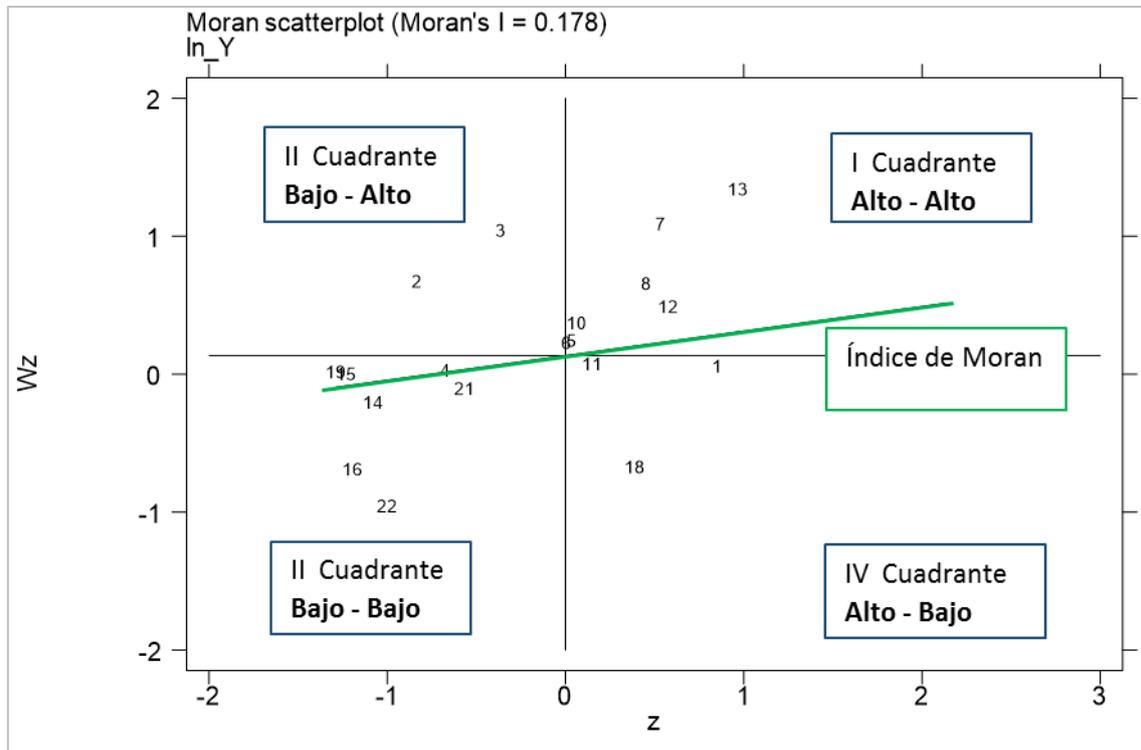
El Índice de Moran Local puede ser interpretado como un indicador clúster espacial, considerando este indicador como base para un test donde la hipótesis nula sería la ausencia de dependencia espacial (Aroca y Bosch 2000, 207).

La ventaja de este indicador local es que, a través de su *scatterplot*, muestra información adicional sobre la presencia de asociaciones espaciales como clústeres y valores atípicos (outliers espaciales). Anselin (1996) señala que el *scatterplot* de Moran aporta una visión más desagregada de la dependencia espacial. Este gráfico se presenta en un plano cartesiano: en el eje vertical se encuentran los valores de los vecinos espacialmente promediados y, en el eje horizontal, la unidad espacial que se encuentra en el centro del promedio espacial; en otras palabras, en eje de las abscisas se encuentra la variable de estudio Y normalizada y, en el eje de las ordenadas, el rezago espacial de mencionada variable estandarizada.

En función de la ubicación de las observaciones en los cuatro cuadrantes del plano cartesiano se podrá determinar el patrón de dependencia espacial existente. El Índice de Moran Global es el estimador de la pendiente de la regresión por mínimos cuadrados ordinarios: cuanto mayor sea la pendiente, mayor será el grado de autocorrelación espacial. En el gráfico de Moran, si la nube de puntos está en los cuatro cuadrantes, nos da un indicio de la ausencia de autocorrelación espacial. Por el contrario, si la nube de puntos se encuentra en los cuadrantes superior derecho (cuadrante Alto - Alto o cuadrante *High - High*) y en el cuadrante izquierdo inferior (cuadrante Bajo - Bajo o *Low - Low*), existe una autocorrelación positiva (ver Figura

3.9); en cambio; si la nube de puntos se encuentra en el cuadrante superior izquierdo (cuadrante Bajo - Alto o *Low - High*) y en el cuadrante inferior derecho (cuadrante Alto -Bajo o *High - Low*) se dice que existe autocorrelación negativa (Anselin 1996, 117).

Figura 3.9. Scatterplot de Moran



Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

En esta investigación se utilizará el Índice de Moran Global y Local, ya que estos son los más utilizados en las investigaciones de carácter espacial; sin embargo, se indica que los otros test para la identificación de autocorrelación espacial son el test C de Geary (1954) o el test G de Getis y Ord (1992).

3.3 Análisis confirmatorio de datos espaciales

De acuerdo con Anselin y Bao (1997), el Análisis Confirmatorio de Datos Espaciales (ACDE) se centra en la estimación de modelo de los datos espaciales, en el que se incluye el tratamiento de la dependencia espacial utilizando herramientas econométricas. Este análisis trata a los datos desde una perspectiva de modelización y está formado por diferentes métodos de estimación, test de especificación y procedimientos de validación necesarios para implementar modelos econométricos (Moreno Serrano y Vaya Valcarce 2000, 31).

En el apartado anterior se han analizado los estadísticos más utilizados para contrastar la presencia de dependencia espacial a nivel univariante. Sin embargo, hay que considerar que el efecto espacial puede presentarse en un modelo de regresión, ya sea como consecuencia de la existencia de variables sistemáticas, endógenas y/o exógenas, correlacionadas espacialmente o como consecuencia de la presencia de un esquema de dependencia espacial en la perturbación aleatoria, causada por ejemplo por efectos no observables correlacionados espacialmente (Moreno Serrano y Vayá Valcarce 2002, 90).

Anselin y Rey (1991) señalan que existen dos tipos de dependencia espacial: la primera, cuando la autocorrelación espacial ignorada se vincula a la variable dependiente Y , identificando un modelo de rezago espacial “Lag model” o de dependencia espacial sustantiva. La dependencia es sustantiva en el sentido de que una variable de interés en una ubicación está determinada conjuntamente por sus valores en otras ubicaciones; en otras palabras, el valor de una región depende del valor de sus regiones vecinas, por ejemplo, lo que ocurre en un territorio afecta a otros territorios, lo que ocurre en un punto en el espacio está determinado por lo que pasa en otras regiones debido a interdependencias en tiempo y espacio de unidades espaciales como: spillovers, procesos de dispersión, jerarquías, etc. (Anselin y Rey 1991, 113). La segunda dependencia afecta sólo a los términos de error; para Moreno y Vayá (2000) esta dependencia residual podría explicarse por la omisión de variables no cruciales que se hallen correlacionadas espacialmente o por la existencia de errores de medida.

La autocorrelación espacial sustantiva puede solucionarse con la inclusión en el modelo de un retardo espacial de la variable correlacionada espacialmente. Por otra parte, cuando la dependencia residual no está causada por la omisión errónea de un retardo de alguna variable nos hallamos ante un caso de autocorrelación espacial residual. La solución a este problema implica la consideración explícita de un esquema de dependencia espacial en el término del error (Moreno Serrano y Vayá Valcarce 2002, 91). Para la elección del modelo correcto se debe realizar diferentes contrastes a fin de incorporar la estructura espacial adecuada; para ello se considera el enfoque propuesto por Elhorst (2014).

Elhorst (2014) indica que el enfoque estándar en la mayoría de los análisis espaciales es iniciar con un modelo de regresión lineal no espacial, después probando si este modelo de referencia necesita o no extenderse con efectos de interacción espacial. Este enfoque se

conoce como enfoque “de lo particular a lo general”. Para incorporar la estructura espacial, se aplica N diferentes contrastes hasta alcanzar modelos más complejos.

Para detectar la estructura espacial bajo el estimador de Mínimos Cuadrados Ordinarios, Anselin y Florax (1995) parte del modelo más simple de regresión, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$y = X\beta + u$$
$$u \sim (0, \delta^2 I_n)$$

Donde,

y es la variable dependiente, es un vector de dimensión $(Rx1)$; X es la matriz de variables explicativas, de dimensión (RxK) ; β es un vector de parámetros desconocidos, de dimensión $(Kx1)$; u es el término del error, un vector de dimensión $(Rx1)$.

La ecuación de regresión antes detallada es la hipótesis nula de los estadísticos de dependencia espacial. En este sentido, el objetivo primordial es encontrar la evidencia que permita mantener la hipótesis nula de no autocorrelación espacial; en caso contrario se debe incorporar elementos espaciales al modelo. La estructura espacial en el modelo de regresión antes detallado se puede contrastar a través de estadísticos que utilizan los resultados de la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (Herrera 2015, 25).

Moreno y Vayá (2002) señalan que entre los estadísticos espaciales para contrastar las estructuras de dependencia espacial se destacan el Test de I de Moran y los test que se basan en el Multiplicador de Lagrange (LM), que detectan la autocorrelación espacial en la variable dependiente como en el término del error. Los test para identificar la autocorrelación espacial en la variable dependiente son: el test LM - LAG (Anselin, 1988) y el test LM - LE (Bera y Yoon, 1992), mientras que los test para identificar autocorrelación espacial en el término del error son: el test de LM - ERR (Burrige, 1980) y el test LM - EL (Bera y Yoon, 1992). A continuación, se detalla la batería de test estadísticos más utilizados para encontrar la presencia de la estructura espacial en los modelos econométricos.

Test I de Moran

$$I = \frac{N}{S} \frac{e'We}{e'e}$$

Donde: e representa los residuos estimados por Mínimos Cuadrados Ordinarios; N el tamaño muestral; S la suma de todos los elementos W_{ij} de la matriz W estandarizada.

Test LM -ERR

$$LM - ERR = \frac{\left[\frac{e'We}{s^2} \right]^2}{T_1} \sim X_1$$

Donde: e representa los residuos estimados por Mínimos Cuadrados Ordinarios; W la matriz de pesos espaciales estandarizada; s^2 la estimación de la varianza residual; $T_1 = \text{tr}(W'W + W^2)$.

Test LM -EL

$$LM - EL = \frac{\left[\frac{e'W_e}{s^2} - T_1(RJ_{\rho-\beta})^{-1} e'Wy/s^2 \right]^2}{\left[T_1 - T_1^2(RJ_{\rho-\beta})^{-1} \right]} \sim X_1$$

Donde: e representa los residuos estimados por Mínimos Cuadrados Ordinarios; s^2 es la estimación de la varianza residual; W es la matriz de pesos espaciales estandarizada; $T_1 = \text{tr}(W'W + W^2)$; y es la variable endógena; $RJ_{\rho-\beta} = [T_1 + (WX\beta)'M(WX\beta)/s^2]$; $M = I - X(X'X)^{-1}X'$

Test LM -LAG

$$LM - LAG = \frac{[e'Wy/s^2]^2}{RJ_{\rho-\beta}} \sim X_1$$

Donde: e representa los residuos estimados por Mínimos Cuadrados Ordinarios; s^2 es la estimación de la varianza residual; y es la variable endógena; W es la matriz de pesos espaciales estandarizada; $RJ_{\rho-\beta} = [T_1 + (WX\beta)'M(WX\beta)/s^2]$

Test LM -LE

$$LM - LE = \frac{\left[\frac{e'Wy}{s^2} - e'We/s^2 \right]^2}{RJ_{\rho-\beta} - T_1} \sim X_1$$

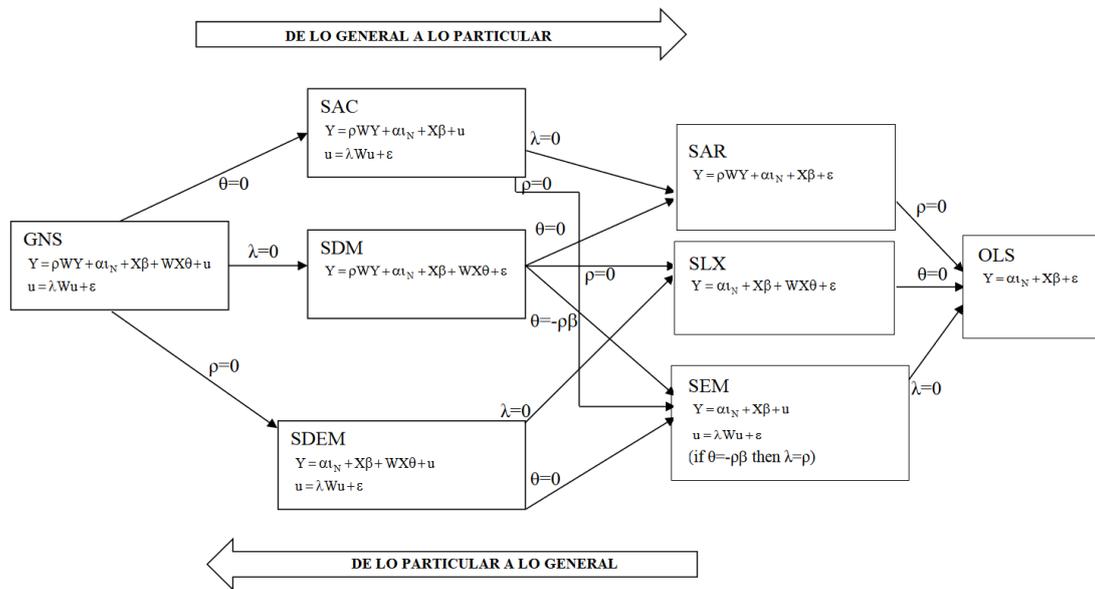
Donde: e representa los residuos estimados por Mínimos Cuadrados Ordinarios; s^2 es la estimación de la varianza residual; y es la variable endógena; W es la matriz de pesos espaciales estandarizada; $RJ_{\rho-\beta} = [T_1 + (WX\beta)'M(WX\beta)/s^2]$; $T_1 = \text{tr}(W'W + W^2)$

La hipótesis nula de todos los contrastes de dependencia espacial mencionados es que no existe autocorrelación espacial (Herrera 2015). Cuando se realiza el contraste del I de Moran se tiene un inconveniente, ya que el rechazo de la hipótesis nula no brinda información sobre el posible modelo a especificar; mientras que la hipótesis alternativa es general y no da una guía clara sobre el tipo de estructura espacial que se encuentra en el proceso generador de datos; por tal motivo se utilizan los contrastes de Multiplicadores de Lagrange, ya que éstos contrastes tienen la ventaja de que la hipótesis alternativa se encuentra bien definida, ya que detectan la presencia de autocorrelación espacial en el término del error y en la variable dependiente. En otras palabras, los contrastes de los Multiplicadores de Lagrange permiten identificar si la dependencia espacial es residual o sustantiva.

Los contrastes de dependencia espacial antes citados permiten incorporar elementos espaciales de acuerdo al rechazo o no de cada una de las hipótesis nulas, a fin de establecer una determina especificación en el modelo.

De acuerdo con Elhorst (2014), en la Figura 3.10 se resumen una familia de 8 modelos econométricos espaciales, en los que se puede visualizar las especificaciones para cada modelo considerando la estrategia “de lo particular a lo general” así como la estrategia de especificación alternativa “de lo general a lo particular”.

Figura 3.10. Estrategias de especificación espacial



Fuente: Tomado como referencia de (J. P. Elhorst, Spatial econometrics: from cross-sectional data to spatial panels 2014).

Donde: GNS= General Nesting Spatial Model, SAC= Spatial Autoregressive Combined Model (SARAR), SDM= Spatial Durbin Model, SDEM= Spatial Durbin Error Model, SAR= Spatial Autoregressive Model (Spatial Lag Model), SLX= Spatial Lag of X Model, SEM= Spatial Error Model, OLS= Ordinary Least Squares Model.

Los 8 modelos presentados en la Figura 3.10, de acuerdo con lo señalado por Anselin (1988), muestran modelos con dependencia espacial sustantiva como son los modelos Spatial Lag Model o SAR; con efectos de desbordamiento en los regresores, Spatial Lag of X-Model o SLX; o con dependencia en el error, Spatial Error Model o SEM (Paelinck, Mur y Trávez 2015, 6). El enfoque central de la econometría espacial ha estado centrado en el modelo SAR (también llamado SLM o Spatial Lag Model) y en el modelo SEM; sin embargo, de acuerdo a las investigaciones de Elhorst (2014), estos modelos son demasiado limitados, además el autor señala que los modelos SAC y GNS habitualmente no son muy considerados debido a que su relevancia empírica es muy pequeña, pues brinda cierta protección contra la falta de especificación en una parte del modelo, pero contamina las estimaciones de otras partes; por tal motivo, el autor recomienda utilizar el modelo Durbin espacial (SDM) y el modelo error de Durbin espacial (SDEM) (Elhorst 2014, 33).

LeSage y Pace (2009) afirman que el modelo espacial de Durbin es la mejor alternativa de especificación general. Al respecto, estos autores señalan que el costo de ignorar efectos espaciales en la variable dependiente y/o en las variables independientes es relativamente alto, ya que genera estimadores sesgados e inconsistentes de los coeficientes restantes. Por el contrario, ignorar la dependencia espacial de un término del error sólo genera pérdida de eficiencia (Elhorst, 2011, 6).

Además el modelo SDM anida a la mayor cantidad de modelos: si $\theta = 0$ el modelo se reduce a un SLM (Spatial Lag Model), si $\rho = 0$ se alcanza un SLX (Spatial Lag in X's), y mediante una combinación no-lineal ($\theta = -\rho\beta$), el SDM se reduce a un modelo SEM (Spatial Error Model) (LeSage y Fischer 2008, 281).

Modelo espacial Durbin (SDM)

$$y_{it} = \alpha + \rho \sum_{j=1}^N W_{ij}y_{jt} + \beta x_{it} + u_i + v_t + \theta \sum_{j=1}^N W_{ij}x_{jt} + \varepsilon_{it}$$

Donde:

i representa a las provincias;

t representa a los años;

y_{it} representa un vector de dimensión $NT \times 1$ correspondiente a las observaciones de la variable dependiente para cada provincia i y año t ;

x_{it} es una matriz de dimensión $NT \times k$ de observaciones de las variables explicativas, donde k es el número de variables exógenas;

β es un vector de parámetros desconocidos asociados a las variables independientes de dimensión $k \times 1$ (no espacial);

W_{ij} es la matriz de contiguidad espacial estandarizada de dimensión $N \times N$, donde i y j representan dos provincias cualquiera de las N provincias totales;

ρ y θ son los parámetros espaciales. ρ es el parámetro autorregresivo espacial asociado a la variable dependiente y θ es un vector de dimensión $k \times 1$ de parámetros espaciales asociados a las variables independientes;

α es el intercepto del modelo;

u_i es la variable dummy para cada unidad espacial. Es el efecto espacial fijo que recoge la heterogeneidad no observable producida por variables que cambian a través de las provincias, pero permanecen constantes en el tiempo; es un vector de dimensión $N \times 1$;

v_t es la variable dummy para cada unidad temporal. Es el efecto fijo temporal que captura la heterogeneidad no observable producida por variables que cambian con el tiempo, pero permanecen constantes entre provincias; es un vector de dimensión $T \times 1$;

ε_{it} es un vector de términos del error independiente e idénticamente distribuidos de dimensión $NT \times 1$, el cual recoge la heterogeneidad no observable producida por variables que cambian tanto a través de las provincias como a través del tiempo.

El modelo espacial de Durbin presenta dos fortalezas: la primera es que produce estimaciones de coeficientes imparciales si el verdadero proceso de generación de datos es un retraso espacial o un modelo de error espacial; la segunda es que no impone restricciones previas sobre la magnitud de los posibles efectos de desbordamiento espacial. Estos efectos indirectos pueden ser globales o locales y pueden ser diferentes para diferentes variables explicativas (J. P. Elhorst 2010, 10).

Con el modelo espacial Durbin (SDM), si se desea analizar el impacto del incremento unitario de la k ésima variable explicativa, el efecto total sobre la variable dependiente depende de las unidades vecinas de cada localización y de la magnitud de los coeficientes que acompañan a las variables espaciales. De acuerdo a lo señalado por LeSage y Pace (2009), el efecto total puede ser descompuesto en efecto directo e indirecto (spatial spillover). El primer efecto hace referencia al impacto total promedio de un cambio de una variable independiente sobre la variable dependiente en cada localidad; en otras palabras, este impacto incluye el efecto feedback que se produce debido a que un cambio en una variable explicativa en la localidad i produce un cambio en la variable dependiente en dicha región y en sus vecinas; mientras que el efecto indirecto obedece a la dinámica espacial generada por la presencia de ρ (parámetro autorregresivo espacial asociado a la variable dependiente) y θ_k (θ es un vector de dimensión $k \times 1$ de parámetros espaciales asociados a las variables independientes) que afectará a todas las unidades del modelo, es decir, el impacto indirecto es la suma del impacto producido en una sola localización por todas las demás localidades y el impacto de una localización en todas las demás.

Al considerar el modelo SDM, se distinguen dos tipos de efectos indirectos producto de la interdependencia entre las unidades: los “efectos globales” y los “efectos locales”. El efecto de tipo global afecta a todas las unidades: de acuerdo con Elhorst (2014), considerando el modelo SDM, el “efecto indirecto global” afecta a todas las unidades, por lo que y_i aumenta inicialmente β_{ik} unidades, logrando de esta manera un nuevo incremento como consecuencia del cambio en las y_j 's de los S vecinos, capturado por el término endógeno $\rho W y$. En otras palabras, para cada i -ésima localidad existirá un nuevo impacto representado por $\rho \sum_{j \neq i}^S w_{ij} \beta_{jk}$ unidades, retroalimentando el cambio en la variable dependiente, y que la misma sólo cesará al converger ($|\rho| < 1$). Por otro lado, el “efecto indirecto local” surge del incremento unitario en la k -ésima variable explicativa de los S vecinos de la localidad i ; en otras palabras, este efecto está representado por $\sum_{j \neq i}^S w_{ij} \theta_{jk}$.

El efecto total, en términos matriciales en el modelo SDM, se puede representar a través de la matriz de derivadas parciales de la variable y respecto al cambio en una unidad de la k -ésima variable explicativa en X , en un periodo t :

$$\begin{aligned} \left[\frac{\partial E(y)}{\partial x_{1k}} \quad \dots \quad \frac{\partial E(y)}{\partial x_{nk}} \right]_t &= \begin{bmatrix} \frac{\partial E(y_1)}{\partial x_{1k}} & \dots & \frac{\partial E(y_1)}{\partial x_{nk}} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial E(y_n)}{\partial x_{1k}} & \dots & \frac{\partial E(y_n)}{\partial x_{nk}} \end{bmatrix}_t \\ &= (I_n - \rho W)_t^{-1} \begin{bmatrix} \beta_k & w_{12} \theta_k & \dots & w_{1n} \theta_k \\ w_{21} \theta_k & \beta_k & \dots & w_{2n} \theta_k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{n1} \theta_k & w_{n2} \theta_k & \dots & \beta_k \end{bmatrix}_t \\ &= S_t [\beta_k I_n + \theta_k W]_t \end{aligned}$$

Donde: w_{ij} es elemento (i, j) -ésimo de W , β_k es el k -ésimo elemento del vector β , θ_k es el k -ésimo del vector θ y S_t es igual a $(I_n - \rho W)_t^{-1}$.

De la expresión antes descrita, se puede identificar que el efecto directo se representa por los elementos de la diagonal, mientras que el efecto indirecto se representa por los elementos fuera de la diagonal.

Elhorst (2014) señala que para un modelo de rezago espacial (SAR) $Y = \rho W Y + X \beta + \varepsilon$ los efectos espaciales se simplifican. El efecto directo será al mismo efecto del modelo SMD; sin

embargo, el efecto indirecto se vuelve mas simple, ya que representa la suma de los elementos fuera de la diagonal principal $\beta_k S_t$, conteniendo únicamente efectos globales.

Los modelos econométricos que incluyen efectos espaciales han sido estimados utilizando el estimador de Máxima Verosimilitud (ML), por medio de Variables Instrumentales (VI) o el Método Generalizado de Momentos (GMM) y el enfoque Bayesiano de Cadenas de Markov Monte Carlo (MCMC) (Elhorst 2010, 15). La alternativa de máxima verosimilitud; asume distribución normal de la perturbación aleatoria.

Una desventaja del estimador GMM es la posibilidad de terminar con un coeficiente para ρ en el modelo SAR fuera de su espacio de parámetro; es decir, pueden producir estimaciones de parámetros de dependencia que quedan fuera del intervalo definido por los límites de valores propios que surgen de la matriz de pesos W (LeSage y Pace 2009, 361); en cambio, al estimar el modelo a través del estimador de máxima verosimilitud, este parámetro ρ está restringido bajo la siguiente condición $\frac{1}{\rho_{min}} < \rho < \frac{1}{\rho_{max}}$, donde ρ_{min} y ρ_{max} son los autovalores, mínimo y máximo de la matriz de pesos W (Elhorst 2014, 13-17). En este caso, como se trabaja con una matriz de contigüidad espacial estandarizada por fila, la condición antes citada se reduce a $\frac{1}{\rho_{min}} < \rho < 1$. Como el parámetro ρ tiene un rango bien definido, basado en los valores propios de la matriz de contigüidad espacial, el problema de optimización estaría bien definido, permitiendo de esta manera la estimación de máxima verosimilitud de los parámetros del modelo SAR (LeSage y Pace 2009, 360).

3.3.1 Modelo

Este estudio toma como referencia los modelos de crecimiento de Mankiw, Romer y Weil (1992), Nonneman y Vanhoudt (1996) e incluye la importancia del espacio geográfico en la estimación del modelo económico; en otras palabras, propone un modelo de Solow ampliado, que considera varios tipos de capitales, como sugiere el modelo de Nonneman y Vanhoudt (1996), y adicionalmente incorpora factores espaciales para modelar los efectos del capital en el crecimiento económico en las distintas provincias del Ecuador.

En este sentido, el presente trabajo utiliza un panel de datos con 21 provincias del Ecuador para el periodo 2007 - 2017, donde se estudiará el efecto de la inversión pública canalizada en

6 tipos de capitales, así como la existencia de un efecto espacial spillover de la inversión sobre el crecimiento de la economía del Ecuador.

Para este análisis se utilizará los datos de inversión pública publicados por la ex Secretaría de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), desagregada a nivel de proyecto de inversión y por consejo sectorial. Para identificar la inversión destinada al Sector de Conocimiento y Talento Humano, Sector de Desarrollo Social, Sector de Producción, Empleo y Competitividad, Sector de Política Económica, Sector de Sectores Estratégicos y el Sector de Seguridad, se considera el Decreto Ejecutivo Nro. 117-Ha, publicado en el Registro Oficial Nro. 33, el 05 de marzo de 2007, en el cual se crearon los Ministerios Coordinadores. Con esta información se procedió a identificar los 6 tipos de capitales destinados a los sectores antes citados.

Se toma el Valor Agregado Bruto no Petrolero como variable proxy del Producto Interno Bruto, publicado en la página web del Banco Central del Ecuador, debido a que no recoge las distorsiones presentes por los efectos de la producción del petróleo, concentrada en las provincias de la Amazonía.

Adicionalmente, se utilizará un modelo lineal de datos de panel con efectos fijos y efectos temporales, porque permite capturar la heterogeneidad ligada a las características no observables entre las distintas provincias del país y el tiempo. Según Judson y Owen (1996), el uso de datos de panel para estimar relaciones comunes entre países permite identificar de forma adecuada los efectos específicos que controlan las variables no observadas.

3.3.2 Análisis exploratorio de datos espaciales - Índice de Moran Global y Local de autocorrelación espacial

En primera instancia, se realiza un análisis de autocorrelación espacial de la variable dependiente (Valor Agregado Bruto no Petrolero) para identificar si esta variable presenta una dependencia espacial positiva o negativa entre las diferentes provincias del Ecuador.

Previo a realizar el análisis de dependencia espacial se calculó la matriz de pesos espaciales W a nivel provincial. La provincia de Galápagos se excluyó para la elaboración de la matriz de contigüidad, ya que no cuenta con provincias vecinas a ella. De igual manera, se excluyó a las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas y a la provincia de Santa Elena, ya que fueron

creadas a finales de año 2007 y no cuentan con información del Valor Agregado Bruto. Se trabaja con la matriz estandarizada a nivel de filas, de acuerdo a lo descrito en la sección 3.3.

Tabla 3.1. Índices Globales de Moran del Ln_VABNP

I Moran Global					
AÑO	I	E(I)	sd(I)	z	p-value*
2007	0.169	-0.05	0.133	1.644	0.050
2008	0.175	-0.05	0.133	1.689	0.046
2009	0.178	-0.05	0.133	1.710	0.044
2010	0.166	-0.05	0.133	1.620	0.053
2011	0.174	-0.05	0.133	1.678	0.047
2012	0.168	-0.05	0.133	1.639	0.051
2013	0.171	-0.05	0.133	1.661	0.048
2014	0.167	-0.05	0.133	1.631	0.051
2015	0.168	-0.05	0.133	1.640	0.050
2016	0.180	-0.05	0.133	1.727	0.042
2017	0.185	-0.05	0.133	1.769	0.038

Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

Los resultados del índice de Moran Global para el período 2007-2017 evidencian la existencia de una autocorrelación espacial positiva del Valor Agregado Bruto de las provincias del Ecuador, ($I > 0$). La probabilidad de significancia del test de Moran Global es menor al nivel de significancia de la prueba (5%) para los años 2008, 2009, 2011, 2013, 2016 y 2017 y a 10% para todos los años resultan significativos. La presencia de autocorrelación espacial positiva muestra una dependencia entre las observaciones por provincia que favorece el proceso de crecimiento económico del Ecuador como un fenómeno espacial.

Aroca y Bosch (2000) señalan que el Índice de Moran Global permite identificar la intensidad de la autocorrelación de las regiones geográficas; sin embargo, este índice no tiene la capacidad de capturar en qué observaciones específicas es más intensa la inestabilidad espacial. En otras palabras, este índice no permite identificar la posible formación de *clúster*²³ entre provincias vecinas que presenten valores similares del VAB no petrolero y tampoco permite identificar *outliers* espaciales de provincias con valores del VAB no petrolero que son localizadas aleatoriamente en el espacio geográfico ecuatoriano.

²³ Un clúster se refiere a un conjunto o grupo de provincias que se agrupan en función a alguna característica similar. Para este estudio, la característica que agrupe a las provincias estará en función de su desempeño económico (VAB no petrolero).

De acuerdo a Anselin (1995), cuando se utiliza el Índice de Moran Global, el grado de dependencia espacial ignora la inestabilidad potencial de las observaciones individuales en la muestra total. En este sentido, este autor descompone el índice de Moran en indicadores locales con la finalidad de identificar la contribución de cada observación individual. Los indicadores locales, como son: el indicador C de Geary, el indicador G de Getis y Ord y el Índice Local de Moran de dependencia especial pueden ser interpretados como un indicador de clúster espacial, considerando los indicadores como base para un test donde la hipótesis nula sería la ausencia de dependencia espacial (Aroca y Bosch 2000, 207).

En referencia a lo expuesto, se calcula el Índice de Moran local para el Valor Agregado Bruto Provincial no Petrolero para poder determinar si durante el periodo de 2007-2017 se han generado agrupaciones espaciales de valores similares o disimiles entre unas provincias y otras. El cálculo de este índice se realizó para los años 2008, 2009, 2011, 2013, 2016 y 2017, ya que en estos años el Índice de Moran Global fue significativo al 5%.

A continuación, se presenta un resumen del resultado de los índices locales de Moran aplicados a cada provincia del Ecuador, calculados en los años 2008, 2009, 2011, 2013, 2016 y 2017, en el cual se identifican las provincias que registran un Índice de Moran Local significativo al 5%.

Tabla 3.2. Resumen Índices Locales de Moran del Ln_VABNP

ID PROVINCIA	PROVINCIA	Número de años donde la provincia refleja un Índice de Moran con p-value<0.05	CUADRANTES SCATTERPLOT MORAN			
			AA	BA	BB	AB
			Alto - Alto	Bajo - Alto	Bajo - Bajo	Alto - Bajo
1	Azuay	-	-	-	-	-
2	Bolívar	-	-	-	-	-
3	Cañar	-	-	-	-	-
4	Carchi	-	-	-	-	-
5	Cotopaxi	-	-	-	-	-
6	Chimborazo	-	-	-	-	-
7	El Oro	-	-	-	-	-
8	Esmeraldas	-	-	-	-	-
9	Guayas	5	2009, 2011, 2013, 2016,2017	-	-	-

10	Imbabura	-	-	-	-	-
11	Loja	-	-	-	-	-
12	Los Ríos	-	-	-	-	-
13	Manabí	5	2009, 2011, 2013, 2016, 2017	-	-	-
14	Morona Santiago	-	-	-	-	-
15	Napo	-	-	-	-	-
16	Pastaza	5			2009, 2011, 2013, 2016,2017	
17	Pichincha	-	-	-	-	-
18	Tungurahua	-	-	-	-	-
19	Zamora Chinchipe	-	-	-	-	-
21	Sucumbíos	-	-	-	-	-
22	Orellana	5	-	-	2009, 2011, 2013, 2016, 2017	-

Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

En la Tabla 3.2 se reflejan los resultados del Índice Local de Moran significativos, así como también la ubicación de cada provincia en los cuadrantes del scatterplot de Moran. De acuerdo a los resultados del Índice de Moran Global calculados para los años 2008, 2009, 2011, 2013, 2016 y 2017 se corrobora que existe una autocorrelación positiva global del Valor Agregado Bruto no Petrolero provincial ecuatoriano. En función de lo señalado por Anselin (1996), en el cuadrante (High - High) se encuentran las provincias que presentan un Valor Agregado Bruto no Petrolero sobre la media, rodeado por provincias vecinas de niveles de Valor Agregado Bruto no Petrolero, que también presentan valores superiores a la media; en el cuadrante (Low - Low) se encuentran las provincias que presentan un Valor Agregado Bruto no Petrolero por debajo de la media, rodeado por provincias vecinas con niveles de Valor Agregado Bruto no Petrolero que presentan valores también inferiores a la media.

Al respecto, considerando los resultados mostrados en la Tabla 3.2, se evidencia que las provincias de Guayas y Manabí se encuentran en el cuadrante High - High, es decir son provincias vecinas que demuestran un buen desempeño económico, dinamizado por el sector agrícola y pesquero. Ambas provincias se benefician de obras enfocadas a la construcción de

puertos pesqueros, infraestructura vial y obras que abarcan proyectos de mejora de los sistemas de distribución de energía eléctrica. De manera particular, después del terremoto del año 2016, los recursos del Gobierno fueron destinados a la reactivación de la provincia de Manabí, y la misma se apalancó en obras de infraestructura, lo cual impulsó el sector de la construcción. De manera contraria, se evidencia que las provincias de Orellana y Pastaza se encuentran ubicadas en el cuadrante (Bajo - Bajo), donde ambas provincias presentan un VAB no petrolero bajo, es decir que su desempeño económico no ha sido favorable a pesar de la inversión que ha sido enfocada en esas provincias; esto pone de manifiesto que no siempre el gasto de capital genera un mayor crecimiento, en este sentido, la política económica debe estar enfocada en qué se gasta y si ese gasto va a provocar mejoras en la productividad de esa provincia y sus provincias vecinas.

Para este estudio se puede evidenciar que de manera general, el Índice Local de Moran fue significativo en los años 2009, 2011, 2013, 2016 y 2017, al nivel de significancia del 5%. Posteriormente, se calcula el Índice Local de Moran a un nivel de significancia del 10% y se evidencia que para el periodo 2007-2017 muestran resultados similares para cada año; por tal motivo se realiza un promedio de los resultados obtenidos, los mismos que se muestran en la Tabla 3.3.

El Índice Local de Moran, donde el p valor es significativo ($p < 0,05$) significa que si existe autocorrelación espacial, entonces es posible afirmar que la distribución de los valores del VAB no petrolero no se distribuye aleatoriamente, sino pueden encontrarse dispersos o agrupados en el espacio geográfico provincial. Es así que mientras más pequeño sea el valor de p , mayor probabilidad hay que exista autocorrelación espacial.

Tabla 3.3. Índice Local de Moran del Ln_VABNP promedio

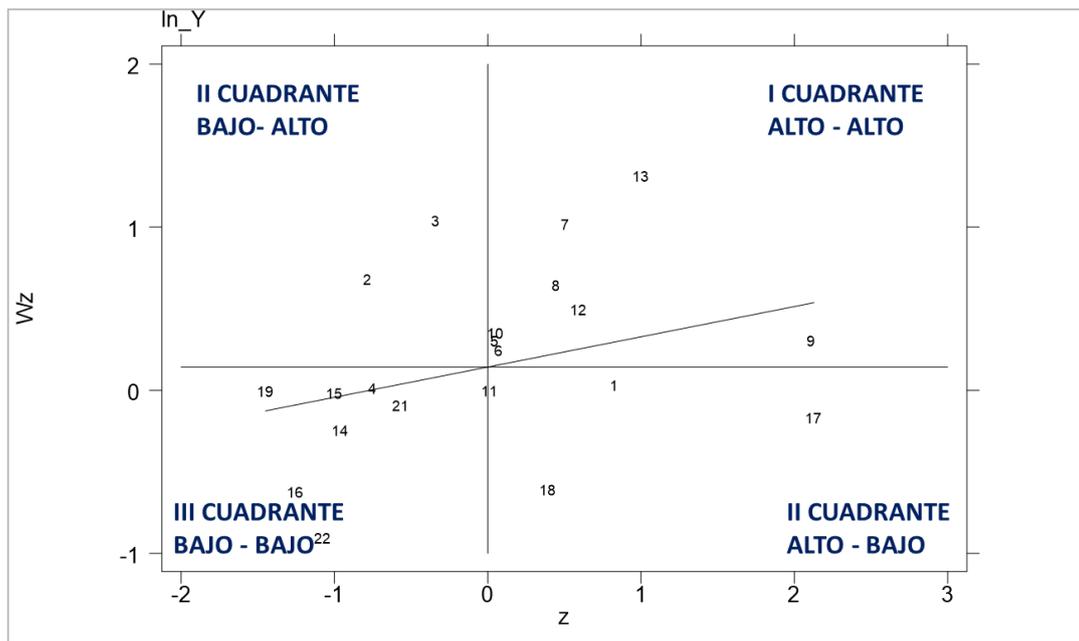
ID	PROVINCIA	Promedio año 2007 - 2017 p- value* <0,1	Cuadrantes			
			AA	BA	BB	AB
			Alto -Alto	Bajo - Alto	Bajo -Bajo	Alto - Bajo
1	AZUAY	0.43				
2	BOLIVAR	0.09		X		
3	CAÑAR	0.27				
4	CARCHI	0.45				
5	COTOPAXI	0.44				

6	CHIMBORAZO	0.43			
7	EL ORO	0.13			
8	ESMERALDAS	0.24			
9	GUAYAS	0.02	X		
10	IMBABURA	0.43			
11	LOJA	0.46			
12	LOS RÍOS	0.27			
13	MANABI	0.02	X		
14	MORONA SANTIAGO	0.19			
15	NAPO	0.38			
16	PASTAZA	0.02		X	
17	PICHINCHA	0.11			
18	TUNGURAHUA	0.25			
19	ZAMORA CHINCHIPE	0.43			
21	SUCUMBIOS	0.37			
22	ORELLANA	0.02		X	

Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

En el periodo 2007 - 2017, cinco provincias presentan un Índice Local de Moran significativo a un nivel de significancia del 10%. Con este nivel de significancia se puede observar que la provincia de Bolívar se encuentra en el segundo cuadrante, es decir que esta provincia presenta un Valor Agregado Bruto no Petrolero bajo, rodeado de provincias con un Valor Agregado Bruto no Petrolero alto.

Figura 3.11. Gráfico de Moran periodo 2007 - 2017 del Ln_VABNP



Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

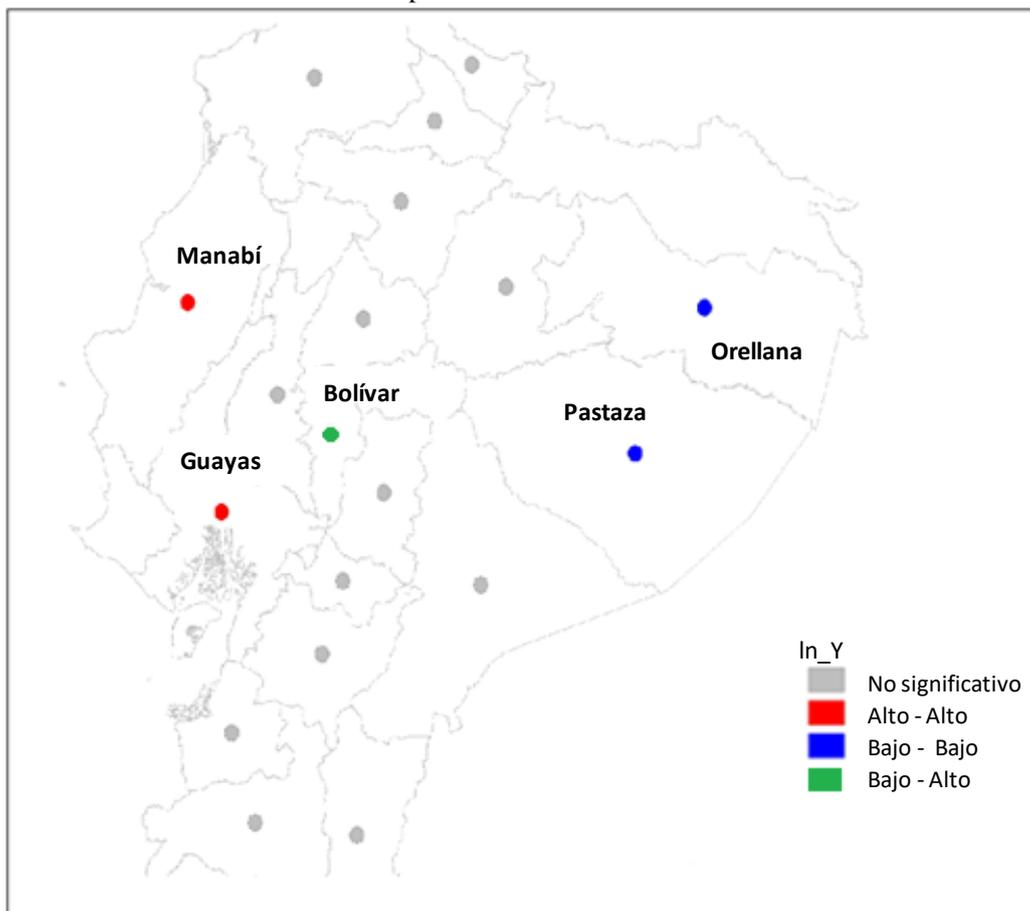
En el periodo 2007 - 2017, la mayoría de las provincias se concentran en los cuadrantes (Alto - Alto) y (Bajo - Bajo); este comportamiento muestra la presencia de autocorrelación espacial global positiva del Valor Agregado Bruto de las provincias del Ecuador. En el primer cuadrante, se identifica un clúster integrado por las provincias de Manabí (13), El Oro (7), Esmeraldas (8), Los Ríos (12), Guayas (9), Imbabura (10), Chimborazo (6) y Cotopaxi (5), donde estas provincias presentan un Valor Agregado Bruto no Petrolero alto (superior a la media) y resultan, rodeadas por provincias vecinas que también presentan un Valor Agregado Bruto no Petrolero alto. El segundo clúster se encuentra en el tercer cuadrante, conformado por las siguientes provincias: Zamora Chinchipe (19), Napo (15), Carchi (4), Sucumbíos (21), Morona Santiago (14), Pastaza (16) y Orellana (22); estas provincias presentan un Valor Agregado Bruto no Petrolero bajo (inferior a la media) rodeado de provincias vecinas con un bajo Valor Agregado Bruto no Petrolero.

Adicionalmente, de acuerdo a lo señalado por Anselin, Ibnu y Youngihn (2010), se identifican dos *outliers* espaciales en las regiones del cuadrante (Alto - Bajo) y (Bajo - Alto), es decir provincias con un VAB alto rodeadas por provincias con VAB bajo; y provincias con un VAB bajo rodeados por provincias con un VAB alto, respectivamente.

Se identifica un *outlier* en el cuadrante (Alto - Bajo), en el que se encuentran las provincias de Azuay (1), Tungurahua (18) y Pichincha (17) y Loja (11) que forman una “isla de riqueza”, es decir, estas provincias presentan un Valor Agregado Bruto no Petrolero alto (superior a la media), las cuales se localizan en medio de provincias con un Valor Agregado Bruto no Petrolero bajo; en otras palabras, se encuentran rodeadas por provincias pobres, donde estas provincias son Morona Santiago, Cañar, Zamora Chinchipe, Napo, Pastaza, Morona Santiago, Bolívar y Sucumbíos.

El segundo *outlier* se encuentra en el segundo cuadrante. En éste se ubican las provincias de Bolívar (2) y Cañar (3), que corresponde a una asociación de tipo (Bajo - Alto), es decir, que estas provincias presentan un Valor Agregado Bruto no Petrolero bajo, rodeados por provincias vecinas con un Valor Agregado Bruto no Petrolero alto, como son las provincias son Azuay, Guayas, Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi y Los Ríos.

Figura 3.12. Distribución espacial del Índice de Moran Local del Valor Agregado Bruto no Petrolero, periodo 2007 - 2017



Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

La Figura 3.12 muestra la distribución espacial de las provincias que resultaron con un p-value significativo al 10% para el período 2017. Se identifica que las provincias de Manabí y Guayas se encuentran en el cuadrante Alto - Alto, donde estas provincias presentan un Valor Agregado Bruto no Petrolero elevado, rodeado de provincias vecinas que también presentan un VABNP alto, como son Los Ríos, Esmeraldas y El Oro. De igual manera se identifica que las provincias de Pastaza y Orellana se encuentran en el cuadrante Bajo - Bajo; estas provincias presentan un VABNP bajo y están rodeadas de provincias vecinas que también presentan un VABNP bajo, es decir, de provincias pobres como Morona Santiago, Napo y Sucumbíos. Claramente se evidencia que las provincias de la Amazonía forman un clúster que se caracterizan por presentar un Valor Agregado Bruto no Petrolero bajo.

En el segundo cuadrante se ubica la provincia de Bolívar, misma que presenta un Valor Agregado Bruto no Petrolero bajo, rodeado de provincias vecinas que presentan un VABNP alto, estas provincias son Cotopaxi, Los Ríos, Tungurahua y Chimborazo.

3.3.3 Análisis confirmatorio de datos espaciales - Modelización de los efectos espaciales en el efecto de la inversión pública en el crecimiento económico

En esta sección se describen las especificaciones del modelo espacial, la estimación del mismo, así como la interpretación de los resultados.

Para la estimación del modelo se considera como variable dependiente al Valor Agregado Bruto no petrolero y como variables explicativas, seis tipos de capitales: i) capital en el Sector de Conocimiento y Talento Humano, ii) capital en el Sector de Desarrollo Social, iii) Capital en el Sector de Producción, Empleo y Competitividad, iv) capital en el Sector de Política Económica, v) capital en el Sector de Sectores Estratégicos y vi) capital en el Sector de Seguridad. Las variables se encuentran en términos reales y expresados en logaritmos naturales; y el periodo de análisis es el 2007 - 2017.

Como punto de partida se estima una regresión por Mínimos Cuadrados Ordinarios con la finalidad de realizar el diagnóstico de dependencia espacial a los residuos de la regresión y poder probar si el modelo de referencia necesita extenderse con efectos espaciales.

Tabla 3.4. Diagnóstico de dependencia espacial 2007-2017

Test	Statistic	P - Value
Moran MI Error Test	1.6875	0.0915
LM Error (Burrige)	2.4614	0.1167
LM Error (Robust)	1.8486	0.1739
LM Lag (Anselin)	6.8819	0.0087
LM Lag (Robust)	6.2692	0.0123

Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

El resultado de los test de dependencia espacial arroja los siguientes resultados. El test de Moran muestra que no es significativo ($P > 0,05$), lo que no nos permite rechazar la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación espacial. Como se mencionó en el apartado anterior, el test de este estadístico es que el rechazo de la hipótesis nula no brinda información sobre el posible modelo espacial a especificar, mientras que la hipótesis alternativa es general y no permite conocer el tipo de estructura espacial a considerar en el modelo a estimar. Por tal motivo se recurre a los test de contraste enfocados en los Multiplicadores de Lagrange, ya que

éstos tienen la ventaja de que la hipótesis alternativa se encuentra bien definida, ya que detectan la presencia de autocorrelación espacial en el término del error y en la variable dependiente. En otras palabras, los contrastes de los Multiplicadores de Lagrange permiten identificar si la dependencia espacial es residual o sustantiva.

Las pruebas de diagnóstico se basan en los residuos de Mínimos Cuadrados Ordinarios enfocadas a la autocorrelación de error espacial en presencia de una variable dependiente especialmente rezagada y para la dependencia de retraso espacial en presencia de autocorrelación de error espacial (Anselin, Bera, y otros 1996, 77). Para probar los efectos de interacción espacial se utilizan los contrastes de Multiplicadores de Lagrange - LM, desarrollados por Burridge (1980) y Anselin (1988); de igual manera, se utilizan las pruebas robustas de multiplicador de Lagrange (LM) propuestas por Anselin, Bera et al. (1996). Los tests LM simples y robustos se basan en el modelo no espacial y siguen una distribución Chi cuadrada con un grado de libertad (Elhorst 2013, 57-58). Las pruebas LM robustas tienen buenas propiedades de muestra finita y demuestran ser más adecuadas para identificar la estructura de dependencia espacial que puede estar presente en los modelos de regresión espacial, en comparación a su contraparte no ajustada (Anselin, Bera, y otros 1996, 77).

Por lo expuesto, de acuerdo a la Tabla 3.4. se obtienen los siguientes resultados. El índice de Moran no es significativo ($P\text{-Value} > 0,05$), lo que no permite rechazar la hipótesis nula de que el error no tiene autocorrelación espacial. Al analizar los resultados de LM - ERROR y LM - LAG y sus respectivos robustos, se evidencia que el contraste de LM-LAG resulta significativo ($P\text{-Value} < 0,05$), mientras que el contraste LM-ERROR no lo es. Por otro lado, el test robusto de LM - LAG es significativo ($P\text{-Value} < 0,05$), mientras que el robusto de LM - ERROR no lo es. En definitiva, el test LM - LAG y su robusto rechazan la hipótesis nula, lo que evidencia que se debe considerar un modelo econométrico con rezago espacial.

Una vez que se conoce la posible estructura espacial a incluirse en el modelo econométrico, se debe identificar el método de estimación. Anselin (1988) señala que la estimación del modelo con rezago espacial no puede estimarse por Mínimos Cuadrados Ordinarios, ya que generaría estimaciones inconsistentes o ineficientes.

El segundo paso, de acuerdo con Elhorts (2014), consiste en determinar si se incluye en el modelo espacial efectos individuales, temporales o ambos. De igual manera, se debe

identificar si la estimación de modelo se realiza a través de efectos fijos o efectos aleatorios; para la elección del modelo con efectos fijos o efectos aleatorios se utiliza el test de Hausman.

El resultado de estas estimaciones (Ver Anexo 1) arrojó como resultado que se debe estimar el modelo por efectos fijos. El modelo de efectos fijos considera que existe una intercepto diferente para cada individuo y además supone que los efectos individuales son independientes entre sí (Mayorga y Muñoz 2000, 8). Wooldridge (2010) afirma que el efecto fijo o también llamado inobservable, captura todos los factores inobservables, constantes en el tiempo que influyen en la variable explicada.

Al respecto, Judson y Owen (1996) señalan que existen dos ventajas de trabajar con un modelo de efectos fijos: i) si el efecto individual representa las variables omitidas, entonces existe una probabilidad alta que estas características específicas del individuo estén correlacionadas con otros regresores, y; ii) también existe una alta probabilidad de que un panel contenga la mayoría de los individuos de interés, por lo que se tendría una baja probabilidad que sea una muestra aleatoria de un universo más grande de individuos.

Tabla 3.5. Resultado de la estimación del Modelo SAR²⁴ - 6 tipos de capitales

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES						
ln_KSCTH_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector de conocimiento y talento humano					
ln_KSDS_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector de desarrollo social					
ln_KSPEC_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector de producción, empleo y competitividad					
ln_KSPE_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector de política económica					
ln_KSE_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector estratégico					
ln_KSS_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector de seguridad					
ln_Y	Logaritmo natural del Valor Agregado Bruto no Petrolero					
W21	Matriz de contiguidad binaria estandarizada					
ln_Y	Coef.	Std. Err.	z	P> z 	[95% Conf. Interval]	
ln_Y						
ln_KSCTH_	-0.003948	0.0058456	-0.07	0.946	-0.011852	0.110624
ln_KSDS_	0.0022159	0.0044241	-0.50	0.616	-0.108871	0.0064552
ln_KSPEC_	0.004318	0.0041504	1.04	0.298	-0.0038165	0.0124526
ln_KSPE_	0.0031859	0.0015712	2.03	0.043	0.0001064	0.0062654
ln_KSE_	0.0064849	0.002386	2.72	0.007	0.0018084	0.0111613

²⁴ Modelo SAR estimado por Máxima Verosimilitud

	ln_KSS_	0.0057709	0.0020718	-2.79	0.005	-0.0098316	-0.0017102
W21	ln_Y	0.6531473	0.0486063	13.44	0	0.5578807	0.7484138
Wald test of spatial terms:		chi2(1) = 180.57			Prob> chi2= 0.0000		
Tabla de correlación de variables							
	ln_KSS_	ln_KSPEC_	ln_KSPE_	ln_KSDS_	ln_KSE_	ln_KSCTH_	
ln_KSS_	1						
ln_KSPEC_	-0.2743	1					
ln_KSPE_	-0.137	-0.0462	1				
ln_KSDS_	-0.3036	0.7201	-0.2085	1			
ln_KSE_	-0.0427	0.5924	0.0351	0.5767	1		
ln_KSCTH_	0.3338	0.2474	-0.0948	0.3767	0.3059	1	

Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

La inversión destinada al Sector de Conocimiento y Talento Humano (KSCTH), al Sector de Desarrollo Social (KDS) y al Sector de Producción Empleo y Competitividad (KSPEC) resulta no significativa, poniendo en evidencia que este tipo de capitales no son relevantes para explicar el crecimiento económico del Ecuador.

Por otra parte, el coeficiente que acompaña a la variable del capital destinado al Sector de Política Económica y al Sector Estratégico evidencia coeficientes positivos y significativos a un nivel de confianza del 95%, demostrando que estos tipos de capitales son relevantes para explicar el crecimiento económico provincial; en cambio, el capital destinado al Sector de Seguridad presenta un signo negativo y significativo, lo que evidencia que este tipo de capital ha tenido un efecto negativo para el crecimiento económico.

El coeficiente de la variable dependiente autocorrelacionada espacialmente lnY presenta un coeficiente de valor positivo (0,6531) y significativo a un nivel de confianza del 95%, lo que confirma la dependencia espacial, esto corrobora los resultados obtenidos del análisis exploratorio de datos espaciales. En otras palabras, el crecimiento económico de una provincia depende positivamente del crecimiento económico de las provincias vecinas.

De acuerdo a los modelos estimados (Ver Anexo 1) se encontró que el capital destinado al sector de Conocimiento y Talento Humano, al sector de Desarrollo Social y al sector de Producción no tienen efectos significativos en el crecimiento económico; por tal motivo se

estimó nuevamente el modelo SAR sin considerar las variables que resultaron no significativas. Los resultados se presentan a continuación.

Tabla 3.6. Resultado de la estimación del Modelo SAR – 3 tipos de capitales

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES						
ln_KSPE_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector de política económica					
ln_KSE_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector estratégico					
ln_KSS_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector de seguridad					
ln_Y	Logaritmo natural del Valor Agregado Bruto no Petrolero					
W21	Matriz de contigüidad binaria estandarizada					
ln_Y	Coef.	Std. Err.	z	P> z 	[95% Conf. Interval]	
ln_Y						
ln_KSPE_	0.0030656	0.0014241	2.15	0.031	0.0002746	0.0058568
ln_KSE_	0.0069938	0.0019629	3.56	0.000	0.0031465	0.0108411
ln_KSS_	-0.0060836	0.0017998	-3.38	0.001	-0.0096111	-0.002556
W21						
ln_Y	0.6601666	0.0475463	13.88	0.000	0.5669777	0.7533556
Wald test of spatial terms:		chi2(1) = 192.79		Prob> chi2=		0.0000

Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

Los resultados de la Tabla 3.6. muestran los tres tipos de capitales significativos a un nivel de confianza del 95%; de igual manera el coeficiente de la variable dependiente autocorrelacionada espacialmente resulta positiva y significativa.

Tabla 3.7. Resultado de los efectos de la autocorrelación espacial - Modelo SAR

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES						
ln_KSPE_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector de política económica					
ln_KSE_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector estratégico					
ln_KSS_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector de seguridad					
ln_Y	Logaritmo natural del Valor Agregado Bruto no Petrolero					
Average impact	dy/dx	Std. Err.	z	P> z 	[95% Conf. Interval]	
Direct						
ln_KSPE_	0.0035759	0.0016172	2.21	0.027	0.0004062	0.0067456
ln_KSE_	0.0081577	0.0021953	3.72	0.000	0.003855	0.0124604
ln_KSS_	-0.007096	0.0019947	-3.56	0.000	-0.0110056	-0.0031865
Indirect						
ln_KSPE_	0.0054452	0.0023103	2.36	0.018	0.0009171	0.0099734
ln_KSE_	0.0124223	0.0033989	3.65	0.000	0.0057605	0.0190841
ln_KSS_	-0.0108056	0.0028506	-3.79	0.000	-0.0163926	-0.0052185

Total							
	ln_KSPE_	0.0090211	0.0038499	2.34	0.019	0.0014754	0.0165668
	ln_KSE_	0.02058	0.0052987	3.88	0.000	0.0101948	0.0309653
	ln_KSS_	-0.0179016	0.0045894	-3.9	0.000	-0.0268966	-0.0089066
	LM Lag (Anselin)		6.88				
	Wald Test		192.65				
	Likelihood Ratio LR Test		1,150.7				

Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

Una vez estimado el modelo SAR espacial, se procede a validar el modelo a través de la prueba del test de Wald, test de LR y test LM, para lo cual se debe cumplir la siguiente condición $W \geq LR \geq LM$. W es valor z del coeficiente estimado del parámetro autorregresivo elevado al cuadrado, LR es el valor del test de razón de verosimilitud y LM corresponde a LM_{LAG} , basado en los multiplicadores de Lagrange. En este sentido, se evidencia que $W \geq LM$ y $LR \geq LM$.

En la Tabla 3.7 se evidencia que los efectos directos, indirectos y totales son estadísticamente significativos y positivos para el capital en sectores estratégicos y en el sector de política económica; mientras que, los impactos directos, indirectos y totales del capital en el sector de seguridad son significativos y negativos. Los resultados muestran que existe un contagio global sobre el Valor Agregado Bruto no Petrolero en el modelo especificado; es decir, que un incremento del capital en el sector de política económica o en el sector estratégico en una provincia tiene efectos positivos en el crecimiento económico de esa provincia y a su vez tiene un efecto positivo en las provincias vecinas, elasticidad (0.005) para el capital en el sector de política económica y elasticidad (0.012) en el sector estratégico. Sin embargo, para el caso del capital en el sector de seguridad ocurre lo contrario, pues un incremento de la inversión en este sector en una provincia provoca un efecto negativo en el crecimiento de esa provincia y, a su vez, provoca un efecto negativo en las provincias vecinas, elasticidad (-0.11), lo que demuestra que los proyectos de inversión alineados en este sector no son impulsores del crecimiento económico en el periodo de estudio.

El efecto positivo que presenta la inversión pública del sector estratégico en el crecimiento económico provincial está asociada a los proyectos de inversión de las centrales hidroeléctricas, “Programa de Transmisión 2012-2016”, “Plan de mejoramiento de los Sistemas de distribución de energía eléctrica PMD-2011”, “Sistema de Transmisión 500 Kv”,

“Programa de cocción eficiente” entre los mas destacados; todos estos proyectos de inversión han sido ejecutados en todas las provincias del Ecuador, con la finalidad de alcanzar el cambio de la matriz productiva y lograr una disminución de la importación del Gas Licuado de Petrólero (que implica un ahorro para el país, ya que este combustible es subvencionado); adicionalmente, la ejecución de estos proyectos hasta la actualidad han permitido distribuir la energía hacia el Sistema Nacional Interconectado y así cubrir con la demanda de energía a todo el país. En sí, los proyectos de inversión de este sector son en su mayoría proyectos de infraestructura, lo cual ha impulsado un dinamismo del sector de la construcción en las provincias donde se ejecutaron las obras, así como en las provincias vecinas; logrando una reactivación económica interprovincial, una disminución del desempleo y se ha logrado mejoras en la calidad de vida de las personas de las zonas, ya que en las provincias donde se ejecutan los proyectos, una de las compensaciones es la construcción de centros de salud, escuelas y mejoras en la infraestructura vial, mejoras de los servios básicos, entre otros.

Por lo mencionado, se evidencia que las obras de este sector si tuvieron una focalización en todo el territorio ecuatoriano; y que para lograr el cambio de la matriz productiva no sólo priorizaron la construcción de las centrales hidroeléctricas, sino que impulsaron obras adicionales que permitan cumplir con el objetivo de este cambio; sin embargo, para lograr un crecimeinto económico a nivel de provincia no sólo se debe depender de los proyectos de este sector estratégico, sino que la ejecución de éstos deben ir de la mano de proyectos de los otros sectores (sector dedesarrollo social, política económica, seguridad, conocimiento y talento humano, producción empleo y competitividad).

En lo referente al efecto positivo que refleja la inversión pública del sector de política económica sobre el crecimiento económico provincial obedece a que los poroyectos más relevantes de este sector se enfocan en el proyecto de “Nuevo sistema aduanero de gestión para las operaciones de Comercio Exterior” que permite realizar todas las operaciones aduaneras de impotación y exportación a los operadores de comercio exterior. Así como el proyecto “Construcción del Componente Integral de Aplicaciones Tecnológicas (CIAT) para el Servicio de Rentas Internas” que su objetivo primordial está ligado en obtener un sistema de información tributario integrado que permita mejorar los procesos tributarios y así aumentar la recaudación por este concepto. Con la implementación de estos sistemas se ha logrado recaudar ingresos para el arca fiscal de una manera eficiente a través de la mejora los servicios en este sector.

Por otro lado, el efecto negativo de la inversión en el sector de seguridad sobre el crecimiento económico provincial se puede explicar a que la ejecución de los proyectos de inversión de este sector aún no se han ejecutado en su totalidad; debido al ajuste presupuestario de Gasto de Gobierno que se efectuó a partir del año 2015, este recorte presupuestario ha provocando un retraso en la ejecución de los diferentes proyectos y programas de inversión no sólo de este sector, sino de los programas y proyectos de inversión de los otros setores.

El sector de seguridad tiene dentro de sus inversiones más importantes, la ejecución de obras de infraestructura de UPCs y UVCs, así como el proyecto “Mejoramiento de la infraestructura de las guarniciones militares” que también esta alineado a obras de infraestructura, mantenimiento de las instalaciones existentes de las Fuerzas: terrestre, aérea, naval y Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas. En este contexto, se debe tomar en cuenta que la inversión pública toma tiempo para registrar sus efectos sobre el crecimiento económico y más cuando las obras se quedan paralizadas por condiciones de carácter presupuestario.

Históricamente, los modelos econométricos que incluyen efectos espaciales han sido estimados utilizando el estimador de Máxima Verosimilitud (ML), por medio de Variables Instrumentales (VI) o el Método Generalizado de Momentos (GMM) y el enfoque Bayesiano de Cadenas de Markov Monte Carlo (MCMC) (Elhorst 2010, 15). La alternativa de máxima verosimilitud asume una distribución normal de la perturbación aleatoria, mientras que la ventaja de la estimación por VI o GMM es que no se basan en el supuesto de normalidad de las perturbaciones.

Por otro lado, Fingleton y Le Gallo (2008) argumentan que los estimadores de Momentos Generalizados son útiles para los modelos de dependencia espacial lineal que presentan una o más variables explicativas endógenas que necesitan ser instrumentadas. La presencia de variables endógenas en el lado derecho de la ecuación ocurre con frecuencia, ya que la endogeneidad puede ser el resultado de errores de medición en variables explicativas, de variables omitidas correlacionadas con las variables regresoras incluidas o de la existencia de un conjunto desconocido de ecuaciones estructurales simultáneas. (Elhorst 2010, 15).

Po lo expuesto, se procede a estimar el modelo SAR espacial utilizando el estimador del Método Generalizado de Momentos (GMM).

Tabla 3.8. Resultado de la estimación del Modelo SAR - GMM²⁵

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES						
ln_KSPE_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector de política económica					
ln_KSE_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector estratégico					
ln_KSS_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector de seguridad					
ln_Y	Logaritmo natural del Valor Agregado Bruto no Petrolero					
W21	Matriz de contiguidad binaria estandarizada					
W1y_lnY	Retardo espacial del logaritmo natural del Valor Agregado Bruto no Petrolero					
ln_Y	Coef.	Std. Err.	t	P> t 	[95% Conf. Interval]	
W1y_lnY	0.1659555	0.1149982	1.44	0.151	-0.0607689	0.3926799
ln_KSPE_	0.0093225	0.0022616	4.12	0.000	0.0048636	0.0137813
ln_KSE_	0.0173802	0.003229	5.38	0.000	0.0110142	0.0237463
ln_KSS_	-0.0203089	0.0026979	-7.53	0.000	-0.0256278	-0.0149899
_cons	5.768887	0.817604	7.06	0.000	4.156942	7.380831
Average impact - Modelo SAR						
Indirect	Average impact					
W1y_lnY	0.166					
ln_KSPE_	0.0093					
ln_KSE_	0.0174					
ln_KSS_	-0.0203					
Test de validación del Modelo SAR						
Likelihood Ratio LR Test	123.5964					
Wald Test	851.0661					
LM Lag (Anselin)	6.8819					

Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

Los resultados de la Tabla 3.8 muestran los tres tipos de capitales significativos a un nivel de confianza del 95%, de igual manera el coeficiente de la variable dependiente autocorrelacionada espacialmente resulta positiva.

En relación al efecto indirecto²⁶ (*spatial spillover*) de los tres tipos de capitales, se observa que la inversión destinada al sector de política económica y al sector estratégico presentan coeficientes positivos y no reflejan una variación significativa en comparación a los resultados arrojados por el modelo SAR estimado por máxima verosimilitud. De igual manera, el efecto indirecto de la inversión destinada al Sector de Seguridad presenta un signo negativo, al igual que al resultado estimado por máxima verosimilitud. (Ver tabla 3.6.)

²⁵ El modelo se estimó en el programa STATA, se utilizó el comando spregdpd y el comando xtdpd de Arellano-Bond (1991) Linear Dynamic Panel Regression

²⁶ La estimación del modelo se realizó con el comando spregdpd, el mismo que arroja el efecto spillover de las variables explicativas. Para este caso de estudio, el modelo es un SAR por lo que el spillover arrojado corresponde al efecto indirecto.

En virtud de lo expuesto, se demuestra que existe un *spillover* espacial positivo de la inversión pública del sector de política económica y del sector estratégico. El sector estratégico, al ser un sector al que se destinó una mayor cantidad de recursos, evidencia un mayor impacto en la economía de las provincias vecinas. El *spillover* generado por el capital destinado a este sector puede explicarse por la inversión destinada a los proyectos de las centrales hidroeléctricas, proyectos de generación y transmisión de energía, donde estos proyectos están relacionados fuertemente con el sector de la construcción, prestación de servicios y compra de maquinaria, ya que los proyectos mencionados requieren de una infraestructura y posteriormente requieren de su respectivo equipamiento que permitan su funcionamiento. La ejecución de las obras de infraestructura han logrado un impacto tanto en el crecimiento como en el desarrollo económico de las provincias donde se han ejecutado las obras, así como en las zonas vecinas, pues al ser proyectos de infraestructura han impulsado el sector de la construcción, dando empleo a las personas de esas provincias, así como a las de las provincias vecinas.

Se procede a validar el modelo a través de la prueba del test de Wald, test de LR y test LM, para lo cual se debe cumplir la siguiente condición $W \geq LR \geq LM$. Los resultados estimados por el Método de Momentos Generalizados evidencia el cumplimiento de esta condición. $851.066 > 123.59 > 6.88$, lo cual confirma la correcta especificación el modelo SAR.

Finalmente, los resultados antes detallados ponen de manifiesto que la inversión destinada a la construcción de carreteras en el Ecuador (Proyectos que reflejan una mayor inversión en el sector de Producción) no son impulsores de crecimiento económico, no generaron externalidades espaciales positivas (*spillovers*) a nivel provincial; lo mencionado guarda coherencia con el resultado obtenido en el estudio de Flores, Correa, Álvarez y del Río (2019), en el que hallaron que la inclusión del espacio en la estimación del modelo de convergencia refleja que el gasto de capital público de los Consejos Municipales y Provinciales en infraestructura contribuye a incrementar las desigualdades provinciales en el ingreso (per cápita) y principalmente en la productividad.

Por otra parte, se evidencia que la asignación de recursos de inversión no ha sido focalizada a la mejora de la actividad económica de las provincias con un valor agregado bruto no petrolero bajo, ya que no ha permitido un desenvolvimiento adecuado de la economía en estas regiones espaciales (provincias), en el sentido de que no se ha desarrollado un mecanismo que

permita una diversificación de la producción atada a una generación de valor agregado de productos que permitan el desarrollo de nuevos sectores.

La inadecuada asignación de recursos ha desencadenado desigualdades en el crecimiento económico de las provincias, evidenciado zonas de riqueza y zonas de pobreza, Guayas Pichincha son las provincias que mayor cantidad de recursos ha recibido, mientras que las provincias de Pastaza y Orellana son las que menos asignación de recursos han recibido.

Conclusiones

La mayoría de los estudios que han analizado los efectos del gasto público en el crecimiento económico no han considerado al factor espacio como un determinante que incide en el desempeño económico de las regiones. La incidencia del factor espacio puede ocasionar procesos de crecimiento económico desigual entre regiones, dependiendo de la concentración geográfica de los factores de producción, en este caso de estudio, de la concentración de la inversión de capital público.

La intervención del Gobierno en el proceso de crecimiento y desarrollo económico de un país es de suma importancia, ya que el inadecuado enfoque del gasto público en diferentes sectores de la economía provoca impactos negativos en el crecimiento económico. Por tal motivo, la intervención del Gobierno, a través de la inversión pública no sólo debe enfocarse en la suposición de que, si la inversión es destinada en un determinado territorio, éste va a mejorar sus condiciones económicas, sino que la visión debe ampliarse en que dicha intervención pública genere impactos positivos en ese territorio, así como en sus zonas aledañas. En este sentido, la planificación de la inversión pública debe focalizarse de mejor manera en el territorio, a fin de obtener impactos positivos en toda la región y lograr mitigar la desigualdad y promover un crecimiento y desarrollo económico a nivel provincial.

La concentración geográfica de la inversión pública en el Ecuador genera acumulación de la riqueza en algunas provincias del país; esta concentración pudo originarse por la asignación del gasto público canalizado en diversos proyectos de construcción de carreteras, centrales hidroeléctricas, construcción de escuelas, hospitales, entre otros. Este tipo de inversión puede desencadenar mejoras en las condiciones económicas y sociales en las localidades en donde éstas se desarrollan; sin embargo, la inadecuada o no homogénea asignación del capital público al territorio, puede desencadenar desigualdades en el crecimiento económico de las provincias, evidenciando zonas de riqueza y zonas de pobreza.²⁷

Esta investigación, en función del análisis exploratorio de datos espaciales durante el periodo 2007 - 2017, permite evidenciar la presencia de autocorrelación espacial positiva del Valor Agregado Bruto de las provincias del Ecuador, ya que las provincias en su mayoría se

²⁷ Mirar la inversión pública a nivel provincial, Anexo 2.

concentran en los cuadrantes (Alto - Alto) y (Bajo - Bajo); la presencia de autocorrelación espacial positiva muestra una dependencia entre las observaciones por provincia que favorece el proceso de crecimiento económico del Ecuador como un fenómeno espacial; en otras palabras, la dependencia espacial es un fenómeno que se presenta cuando los valores del VAB no petrolero de una provincia depende del VAB no petrolero de las provincias vecinas.

Se identificaron esquemas de asociación espacial en las provincias del Ecuador. En el primer cuadrante (Alto - Alto) del *scatterplot de Moran* se identifica un clúster integrado por las provincias de Manabí, El Oro, Esmeraldas, Los Ríos, Guayas, Imbabura, Chimborazo y Cotopaxi; estas provincias presentan un Valor Agregado Bruto no Petrolero alto (superior a la media), rodeado por provincias vecinas que también presentan un Valor Agregado Bruto no Petrolero alto. El segundo clúster se encuentra en el tercer cuadrante (Bajo - Bajo), conformado por las siguientes provincias: Zamora Chinchipe, Napo, Carchi, Sucumbíos, Morona Santiago, Pastaza y Orellana; estas provincias presentan un Valor Agregado Bruto no Petrolero bajo (inferior a la media) rodeado de provincias vecinas con un bajo Valor Agregado Bruto no Petrolero.

Se identificó dos *outliers* espaciales en los cuadrantes (Alto - Bajo), y (Bajo - Alto), es decir, provincias con un VAB alto rodeadas por provincias con VAB bajo; y provincias con un VAB bajo rodeados por provincias con un VAB alto, respectivamente. El primer *outlier* se identifica en el cuadrante (Alto - Bajo), en el que se encuentran las provincias de Azuay, Tungurahua y Pichincha y Loja, que forman una “isla de riqueza”, es decir, estas provincias presentan un Valor Agregado Bruto no Petrolero alto (superior a la media) y se localizan en medio de provincias con un Valor Agregado Bruto no Petrolero bajo; en otras palabras, se encuentran rodeadas por provincias pobres: Morona Santiago, Cañar, Zamora Chinchipe, Napo, Pastaza, Morona Santiago, Bolívar y Sucumbíos. El segundo *outlier* se encuentra en el segundo cuadrante; en éste se ubican las provincias de Bolívar y Cañar, que corresponde a una asociación de tipo (Bajo - Alto), es decir, que estas provincias presentan un Valor Agregado Bruto no Petrolero bajo, rodeados por provincias vecinas con un Valor Agregado Bruto no Petrolero alto: Azuay, Guayas, Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi y Los Ríos. Los resultados del modelo econométrico reflejan que la inversión pública destinada al Sector de Conocimiento y Talento Humano, al Sector de Desarrollo Social y al Sector de Producción Empleo y Competitividad resulta no significativa poniendo en evidencia que este tipo de capitales no son relevantes para explicar el crecimiento económico del Ecuador. En este

sentido, queda de manifiesto que la inversión destinada a la construcción de carreteras en el Ecuador (proyectos que reflejan una mayor inversión en el sector de Producción); la inversión destinada a la construcción de escuelas, proyectos de alimentación escolar, proyectos de capacitación a los docentes, proyecto Hilando el Desarrollo (proyectos que reflejan una mayor inversión en el sector de Conocimiento y Talento Humano); y la inversión destinada a la construcción de viviendas, proyectos de infraestructura física, equipamiento de hospitales (proyectos que reflejan una mayor inversión en el sector de Desarrollo Social) no tienen un impacto en el crecimiento económico de las provincias del Ecuador.

Al incluir el factor espacio en el modelo SAR se evidenció que existe un spillover espacial en la inversión destinada al sector de política económica y al sector estratégico; este resultado indica que un incremento del capital en el sector de política económica o en el sector estratégico en una provincia, tiene efectos positivos en el crecimiento económico de esa provincia y, a su vez, tiene un efecto positivo en las provincias vecinas. Sin embargo, para el caso del capital en el sector de seguridad ocurre lo contrario, pues un incremento de la inversión en este sector en una provincia provoca un efecto negativo en el crecimiento de esa provincia y, a su vez, provoca un efecto negativo en las provincias vecinas, lo que demuestra que los proyectos de inversión alineados en este sector no son impulsores del crecimiento económico. Lo antes mencionado corrobora la hipótesis de que las provincias del Ecuador han tenido un efecto en el crecimiento económico debido al efecto espacial de la inversión pública canalizada en los diferentes sectores; y estos efectos han sido positivos y negativos, dependiendo del tipo de capital.

La inversión pública del Ecuador en su mayoría está enfocada en proyectos de infraestructura; sin embargo, de acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación se evidencia que no existen efectos positivos tan marcados, esto se debe a que a partir del recorte presupuestario del año 2015, varios proyectos quedaron paralizados por falta de recursos para su financiamiento. En este sentido, es relevante enfatizar que la correcta asignación de recursos no solo debe enfocarse en la cantidad sino en la calidad; es decir, se debe buscar mecanismos que permitan aumentar la calidad de los servicios. Por ejemplo, en temas de educación, la inversión en infraestructura de las Unidades Educativas del Milenio esta muy avanzada, pero es importante que esta inversión vaya de la mano de una inversión enfocada a la pedagogía de los maestros, pues adquirir una educación de calidad no sólo depende de las instalaciones de los centros educativos, sino de la calidad de la educación que brindan los maestros a sus estudiantes.

La inversión enfocada al sector estratégico representa el 20,5% de la inversión total; este sector es uno de los sectores que recibió una mayor cantidad de recursos por parte del Gobierno. Dentro de los proyectos más representativos de este sector se encuentran los enfocados a la construcción de las centrales hidroeléctricas, proyectos de generación y distribución de energía eléctrica, mismos que han sido impulsores del crecimiento económico. La ejecución de estas obras de infraestructura ha dinamizado el sector de la construcción en las provincias donde se ejecutaron dichas obras, así como en las provincias vecinas; logrando una reactivación económica interprovincial, una disminución del desempleo y se ha logrado mejoras en la calidad de vida de las personas que habitan en esos territorios.

El sector estratégico se ha enfocado en fortalecer la industria eléctrica, ha diversificado adecuadamente los recursos en diferentes proyectos que han permitido cubrir la demanda de energía a nivel nacional. La administración adecuada de estos recursos son clave para lograr el cambio de la matriz productiva, pues toda la infraestructura eléctrica que se ha generado en el país permitirá una prestación de servicios eficiente, permitirá exportar energía a países vecinos; además, si la inversión en este sector va de la mano con la inversión en proyectos clave del sector de producción que impulsen un desarrollo de las pequeñas y medianas industrias ayudará a contribuir para que el país pueda desarrollar ventajas competitivas y alcanzar un mayor grado de especialización productiva. Así mismo, las obras de infraestructura eléctrica, vial, de telecomunicaciones, servicios de agua potable son primordiales para lograr una integración del sistema económico y territorial; siempre y cuando se territorialice la asignación de los recursos de manera adecuada en todas las provincias del país.

Recomendaciones

El enfoque adecuado de la inversión puede ser el motor para impulsar el crecimiento económico, siempre y cuando genere externalidades positivas en el territorio donde se ejecuta la obra, así como en el territorio vecino; es por ello que el reto del Gobierno es identificar y asignar adecuadamente los recursos económicos a los diferentes proyectos que aumenten la productividad total de los factores de producción y no únicamente a la construcción de infraestructura que no genera condiciones para el crecimiento de la productividad; es decir que la asignación de recursos por parte del Gobierno no debe enfocarse únicamente en la cantidad sino en la calidad.

El Gobierno, a través de la Secretaría Nacional de Planificación, antes llamada Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, o sea la institución encargada de la planificación nacional del país, debería implementar un sistema de manejo de la ejecución de los proyectos de inversión desagregado a nivel de obra, y territorializado a nivel provincial y cantonal, de todas las instituciones públicas, que incluyan empresas públicas y Gobiernos Autónomos Descentralizados, ya que eso ayudaría a identificar las obras enfocadas netamente en la construcción de infraestructura, equipamiento, servicios, entre otras. De igual manera, la territorialización de la inversión ayudará a identificar la concentración del capital de las zonas geográficas.

La distribución de los proyectos de inversión no debería enfocarse de acuerdo a los consejos sectoriales enunciados por el Gobierno de turno, ya que estos varían de acuerdo a la visión de cada gobernante y están sujetas a la administración de determinadas instituciones del Estado; pero cuando alguna de éstas se elimina o fusionan, los proyectos son transferidos a otras instituciones, alterando de esta manera el enfoque de la inversión por tipo de sector.

Previo a destinar la inversión pública en los diferentes proyectos es importante analizar los recursos naturales que posee cada provincia del Ecuador; identificar los productos agrícolas y ver la manera de potencializar la industria local o interprovincial que permita obtener productos con un mayor valor agregado que sea insertado en los mercados internos y en los mercados de las provincias vecinas; de esa manera se logrará dinamizar la economía a nivel interprovincial y permitirá territorializar la inversión pública de mejor manera, a fin de obtener un crecimiento y desarrollo económico en cada provincia del Ecuador y evitar la concentración de inversión pública en determinadas provincias; mientras que otras quedan en el olvido.

El Gobierno debe realizar una selección adecuada de los proyectos a fin de garantizar que éstos alcancen sus objetivos y que los mismos tengan un impacto tanto en el crecimiento como en el desarrollo del país. Para ello, la inversión debe ser territorializada a nivel nacional, que la cobertura no sólo se centre en las provincias más grandes, sino que llegue hasta las zonas rurales a fin de generar una activación de la economía de las provincias más pobres y así reducir la desigualdad y la pobreza. La priorización de estos proyectos no debe sólo apostar a un solo sector sino a todos los sectores porque todos van a generar un incremento de la demanda agregada que va a dinamizar la economía total.

Finalmente, las instituciones públicas que manejan información macroeconómica y microeconómica deben trabajar conjuntamente para identificar la información territorializada y ponerla a disposición de la ciudadanía, ya que esta información puede ser de utilidad para investigaciones económicas que permitan obtener resultados relevantes que ayuden a un buen manejo de la política pública.

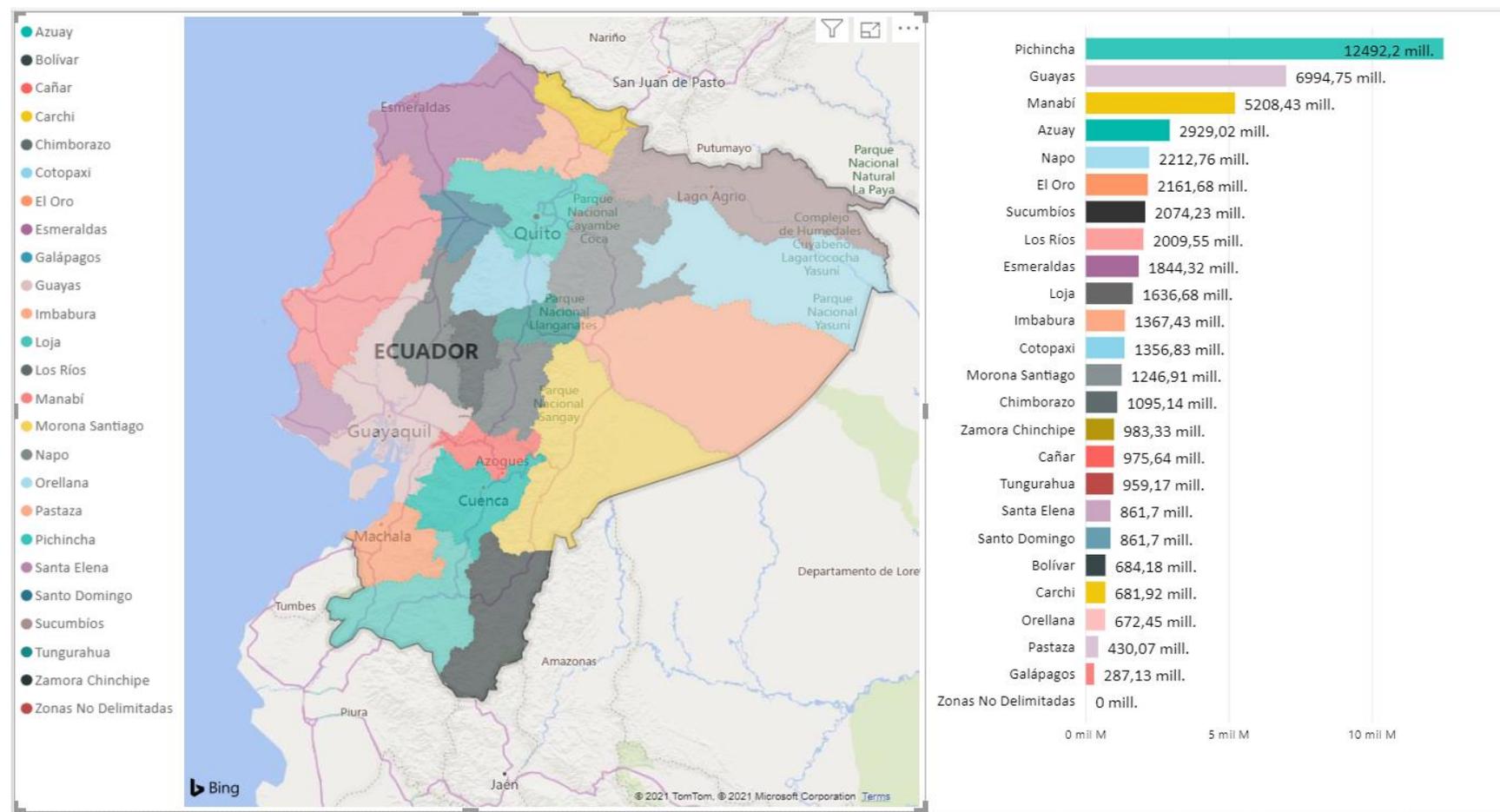
Anexos

Anexo 1. Estimación de Modelos

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES							
ln_KSCTH_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector de conocimiento y talento humano						
ln_KSDS_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector de desarrollo social						
ln_KSPEC_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector de producción, empleo y competitividad						
ln_KSPE_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector de política económica						
ln_KSE_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector estratégico						
ln_KSS_	Logaritmo natural del Capital destinado al sector de seguridad						
ln_Y	Logaritmo natural del Valor Agregado Bruto no Petrolero						
W21	Matriz de contigüidad binaria estandarizada						
SIN ESTRUCTURA ESPACIAL				MODELO SAR CON ESTRUCTURA ESPACIAL			
MCO		ESTIMADOR MAXIMA VEROSIMILITUD		ESTIMADOR MAXIMA VEROSIMILITUD		MÉTODO DE MOMENTOS GENERALIZADOS	
		EFFECTOS ALEATORIOS	EFFECTOS FIJOS	EFFECTOS ALEATORIOS	EFFECTOS FIJOS	XTABOND	XTDPD
ln_Y	Coef.	Coef.	Coef.	Coef.	Coef.	Coef.	Coef.
loL1. ln_Y						0.0182628	
Wy ln_Y				0.6402949*	0.6531473*	0.0973245	0.0739963
ln_KSCTH_	-0.3181608*	-0.00922	-0.0054504	-0.000649	-0.0003948	-0.0002856	-0.0095809
ln_KSDS_	0.0201613	-0.0000375	-0.0004573	-0.002156	-0.0022159	0.0026597	0.003174
ln_KSPEC_	-0.1905268*	0.0099713	0.0125957*	0.0043658	0.004318	0.0117781	0.0079103
ln_KSPE_	-0.1402747*	0.0102041*	0.0120428*	0.0032926*	0.0031859*	0.0131349*	0.0108988*
ln_KSE_	-0.0043531	0.0140353*	0.0144553*	0.0066262*	0.0064849*	0.0132978*	0.0147212*
ln_KSS_	-0.1187091*	-0.0171136*	-0.0156484*	-0.0060183*	-0.0057709*	-0.0144588*	-0.0165088*
cons	3.278083*	6.944081*	6.990888*	2.399146*		6.217629*	6.435935*
* p - value >0,05							

Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

Anexo 2. Inversión Pública a nivel provincial. Periodo 2007 - 2017



Elaboración: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

Lista de referencias

- Acevedo Bohórquez, Ingrid , y Ermilson Velásquez Ceballos. 2008 «Algunos conceptos de la econometría espacial y el análisis exploratorio de datos espaciales.» *Ecos de Economía*, n° 27: 9-34.
- Agénor, Pierre Richard. 2004. *The Economics of Adjustment and Growth*. Segunda. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts, and London, England.
- Anselin , Luc. 1988. «Spatial econometrics: Methods and Models.» *Springer Science & Business Media*.
- Anselin , Luc, Syabri Ibnu, y Kho Youngihn. 2010. «GeoDa: an introduction to spatial data analysis.» En *Handbook of applied spatial analysis*, 73-89. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Anselin, L., R.J.G.M Florax, y S. J. Rey (Eds). 2013. *Advances in Spatial Econometrics. Methodology, Tools and Applications*. Springer Science & Business.
- Anselin, Luc. 1998. «Lagrange multiplier test diagnostics for spatial dependence and spatial heterogeneity.» *Geographical analysis* 20, n° 1: 1-17.
- Anselin, Luc. 1995. «Local indicators of spatial association - LISA. Geographical analysis.» 27, n° 2: 93-115.
- Anselin, Luc. 1992. «Spatial data analysis with GIS: An Introduction to Application in the Social Sciences.»
- Anselin, Luc. 2001. «Spatial econometrics.» *A companion to theoretical econometrics*.
- Anselin, Luc. 1996. «The Moran scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial.» *Spatial Analytical* 4: 111 -125.
- Anselin, Luc. 1989. «What is Special About Spatial Data? Alternative Perspectives on Spatial Data Analysis.»
- Anselin, Luc, Anil K. Bera, Raymond Florax, y Mann J. Yoon. 1996. «Simple diagnostic tests for spatial dependence.» *Regional science and urban economics* 26, n° 1: 77-104.
- Anselin, Luc, y Raymond J.G.M Florax. 1995. «New directions in spatial econometrics: Introduction.» *En New directions in spatial econometrics* (Springer).
- Anselin, Luc, y Serge Rey. 1991. «Properties of Tests for Spatial Dependence in Linear Regression Models.» *Geographical analysis* 23, n° 2: 112-131.
- Anselin, Luc, y Shuming Bao. 1997. «Exploratory spatial data analysis linking SpaceStat and ArcView. In Recent developments in spatial analysis.» (Springer).
- Anselin, Luc., y Anil K. Bera. 1998. *Introduction to Spatial Econometrics*.

- Aroca, Patricio, y Mariano Bosch. 2000. «Crecimiento, convergencia y espacio en las regiones chilenas: 1960-1998.»
- Asaud, Normand. 2014. «Teoría de la localización. México DF: Facultad de Economía. Universidad Autónoma de México.»
- Aschauer, David Alan. 1989. «Is public expenditure productive?» *Journal of monetary economics* 23, n° (2): 177-200.
- Banco Central del Ecuador. 2010 «La Economía Ecuatoriana luego de 10 años de Dolarización.» *Dirección General de Estudios. Banco Central del Ecuador*, 78.
- Barro, Robert J. 1990. «Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth.» *Journal of Political Economy*.
- BCE. 2018. «Boletín de Cuentas Nacionales Trimestrales No. 102, valores constantes USD 2007 y corrientes, período: 2000.I - 2017.IVT. Banco Central del Ecuador.»
- BCE. 2010. «La Economía Ecuatoriana luego de 10 años de dolarización.» *Banco Central del Ecuador*, Quito.
- Bose, Niloy, M Emranul Haque, y Denise R Osborn. 2007. «Public expenditure and economic growth: a disaggregated analysis for developing countries.» *The Manchester School*.
- Bustos Gisbert, María Luisa. 1993. «Las teorías de localización industrial: una breve aproximación. Revista de estudios regionales 35: 51-76.
- Case, Anne C. 1991. «Spatial patterns in household demand.» *Econometrica: Journal of the Econometric Society* 59, n° 4: 953-965.
- Chakravarty, Sukhamoy. 1987. «Post-Keynesian Theorists and the Theory of Economic Development.» *World Institute for Development Economics Research of the United Nations University*. 1-19.
- Christaller, Walter. 1996. «Die Zentralen Orte in Suddeutschland.» *Central Places in Southern Germany* (Prentice-Hall.)
- Cliff, Andrew D., y Keith Ord. 1970. «Spatial Autocorrelation: A Review of Existing and New Measures with Applications.» *Economic Geography*, 46: 269-292.
- Clifford, P., S. Richardson, y D. Hémon. 1989. «Assessing the significance of the correlation between two spatial processes.» *Biometrics* 45, n° 1: 123-134.
- Coe, David T., y Elhanan Helpman. 1995. «International R&D spillovers.» *European economic review* 39, n° 5: 859-887.
- Commendatore, Pasquale, y Antonio Pinto. 2011 «Public expenditure composition and growth: a neo-Kaleckian analysis.» *Cahiers d'économie politique/Papers in Political Economy*.

- Coplafip. 2010. «Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas.» Quito.
- Crotty, James. 1980. «Post-Keynesian economic theory: An overview and evaluation.» *The American Economic Review*.
- Cuadrado Roura, Juan Ramón. 2014. «¿ Es tan " nueva" la " Nueva Geografía Económica"?: Sus aportaciones, sus límites y su relación con las políticas.» (EURE (Santiago)) 40, n° 120: 5-20.
- Devarajan, Shantayanan, Vinaya Swaroop, y Heng-fu Zou. 1996. «The composition of public expenditure and economic growth.» *Journal of monetary economics*.
- Doménech, Rafael. 2004. «Política Fiscal y Crecimiento Económico.»
- Dutt, Amitava Krishna. 2006. «Aggregate Demand, Aggregate Supply and Economic Growth.» *International Review of Applied Economics*, 20, n° 3: 319-336.
- Dutt, Amitava Krishna. 2010. «Keynesian Growth Theory in the 21st Century.» En *21st century Keynesian economics*, de Philip Arestis y Malcom Sawyer. International Papers in Political Economy.
- Easterly, William, y Sergio Rebelo. 1993. «Fiscal Policy and Economic Growth: An Empirical investigation.» *Journal of Monetary Economics* 32, n° 3: 417-458.
- Eichner, Alfred S., y J. A. Kregel. 1975. «An essay on post-Keynesian theory: a new paradigm in economics.» *Journal of Economic Literature* 13, n° 4: 1293-1314.
- Elhorst, J Paúl. 2014. *Spatial econometrics: from cross-sectional data to spatial panels*. Vol. 479. Berlín: Springer.
- Elhorst, J Paúl. 2013. «Spatial Panel Data Models.» *Spatial Econometrics*.
- Elhorst, J. Paul. 2010. «Applied spatial econometrics: raising the bar.» *Spatial economic analysis* 5, n° 1: 9-28.
- Elhorst, J. Paul. 2011. «Spatial Panel Model.» *York, UK: The University of York*.
- Ferrari Solís, Antonio. 2014. «Determinación de los factores críticos y moderadores de los procesos de localización industrial en el sector del automóvil y su impacto en la geografía mundial de la producción de vehículos.» Tesis Doctoral.
- Fingleton, Bernard. 1999. «Spurious spatial regression: some Monte Carlo results with a spatial unit root and spatial cointegration.» *Journal of regional science* 39, n° 1: 1-19.
- Fingleton, Bernard, y Julie Le Gallo. 2008. «Estimating spatial models with endogenous variables, a spatial lag and spatially dependent disturbances: finite sample properties.» *Papers in Regional Science* 87, n° 3: 319-339.

- Flores Chamba, Jorge, Ronny Correa Quezada, José Álvarez García, y María de la Cruz Del Río Rama. 2019. «Spatial Economic Convergence and Public Expenditure in Ecuador.» *Symmetry* 11, n° 2.
- Fölster, Stefan, y Magnus Henrekson. 2001. «Growth effects of government expenditure and taxation in rich countries.» *European Economic Review*.
- Fujita, Masahiasa., Paul Krugman, y Anthony Venables. 1999. *The spatial economy: Cities, regions, and international trade*. MIT press.
- Garofoli, Gioacchino. 2009. «Las experiencias de desarrollo económico local en Europa: las enseñanzas para América Latina.» *Oficina de Coordinación y Orientación (OCO) en el Programa URB-AL III*. 1-25.
- Grier, Kevin, y Gordon Tullock. 1989. «An empirical analysis of cross-national economic growth, 1951-80.» *Journal of Monetary Economics*.
- Guerrini, Luca. 2006. «The Solow–Swan model with a bounded population growth rate.» *Journal of Mathematical Economics*, Octubre.
- Herrera, Marcos. 2015. «Econometría espacial usando Stata. Breve guía aplicada para datos de corte transversal.» *Documentos de Trabajo del IELDE* 13.
- Judson, Ruth, y Ann Owen. 1996. «Estimating dynamic panel data models: a guide for macroeconomists.» *Economics letters*.
- Kaldor, Nicolás. 1978. *Further Essays on Economy Theory*. Londres: Duckworth.
- Kalecki, M. 1943. «Political aspects of full employment.» *The Political Quarterly* 14, n° 4: 322-330.
- Knight, Malcolm, Norman Loayza, y Delano Villanueva. 1993. «Testing the Neoclassical Theory of Economic Growth. A Panel Data Approach.» *Staff Papers - International Monetary Fund*.
- Krugman, Paul. 1991. «Increasing Returns and Economic Geography.» *Journal of Political Economy* 99, n° 3: 483-499.
- Krugman, Paul R. 1992. *Geografía y Comercio*. Editado por Antoni Bosch.
- Landau, Daniel. 1986. «Government and Economic Growth in the Less Developed Countries: An Empirical Study for 1960-1980.»
- Larraín, Felipe, y Jeffrey Sachs. 2002. *Macroeconomía en la economía global*. Segunda. Pearson.
- Lavoie, Marc. 2014. *Post-Keynesian economics: New foundations*.

- LeSage, James P., y Manfred M. Fischer. 2008. «Spatial growth regressions: model specification, estimation and interpretation.» *Spatial Economic Analysis* 3, n° 3: 275-304.
- LeSage, James P., y R. Kelley Pace. 2009. «Spatial econometric models.» *In Handbook of applied spatial analysis* (Springer).
- Ley Orgánica de Educación Superior. 2010.
- Llanos, Hernández Luis. 2010. «El concepto del territorio y la investigación en las ciencias sociales.» *Agricultura, sociedad y desarrollo* 7, n° 3: 207-220.
- Losch, August. 1954. «Economics of location.»
- Lucas Jr., Robert E. 1988. «On the mechanics of economic development. Journal of monetary economics.» 22, n° 1: 3-42.
- Mahecha, Ovidio Delgado. 2003. *Debates sobre el espacio en la geografía contemporánea*. Colombia: Universidad de Colombia.
- Mankiw, N. Gregory, David Romer, y David N. Weil. 1992. «A contribution to the empirics of economic growth.» *The quarterly journal of economics* 107, n° 2: 407-437.
- Mayorga M., Mauricio, y Evelyn Muñoz S. 2000 «La técnica de datos de panel una guía para su uso e interpretación.» *Banco Central de Costa Rica. División Económica. Departamento de investigaciones económicas*.
- Ministerio del Interior. 2011 «Proyecto: Desconcentración de los servicios de seguridad en distritos y circuitos.»
- Moncayo Jiménez, Edgard. 2001. «Evolución de los paradigmas y modelos interpretativos del desarrollo territorial.» *CEPAL*.
- Moreno Serrano, R., y E. Vaya Valcarce. 2000. *Técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales: la econometría espacial*. Vol. 44. Edicions Universitat Barcelona.
- Moreno Serrano, Rosina, y Esther Vayá Valcarce. 2002. «Econometría espacial: nuevas técnicas para el análisis regional. Una aplicación a las regiones europeas.» *Investigaciones Regionales*.
- Nickell, Stephen. 1981. «Biases in dynamic models with fixed effects.» *Econometrica: Journal of the Econometric Society* 49, n° 6: 1417-1426.
- Nonneman, W., y P. Vanhoudt. 1996. «A further augmentation of the Solow model and the empirics of economic growth for OECD countries.» *The Quarterly Journal of Economics* 111, n° 3: 943-953.
- Paelinck, J., y L. Klaassen. 1979. «Spatial econometrics.» *Saxon House*.

- Paelinck, Jean, Jesús Mur, y F. Javier Trávez. 2015. «Modelos para datos espaciales con estructura transversal o de panel. Una revisión.» *Estudios de economía aplicada* 33, n° 1: 7-30.
- Pérez, Óscar Eduardo. 2011. «Evaluación de la distribución del Gasto Público en un marco Post-Keynesiano para una economía abierta.» *Universidad Nacional de Colombia*.
- Prucha, Igmarr R. 2014. «Instrumental variables/method of moments estimation.» *Handbook of regional science*.
- Ram, Rati. 1986. «Government size and economic growth: A new framework and some evidence from cross-section and time-series data.» *The American economic review* 76, n° 1: 191-203.
- Ramón, M. D. G. 1976. «Valor actual del modelo de Von Thünen y dos comprobaciones empíricas.» *Revista de geografía* 10, n° 1: 11-33.
- Rebello, Sergio. 1991. «Long-run policy analysis and long-run growth.» 99, n° 3: 500-521.
- Rojas Merchand, Marco Antonio. 2009. «Reflexiones en torno a la nueva geografía económica en la perspectiva de Paul Krugman y la localización de la actividad económica.» *Breves Contribuciones del Instituto de Estudios Geográficos* 21.
- Romer, Paul M. 1986. «Increasing returns and long-run growth. Journal of political economy.» 94, n° 5: 1002-1037.
- Ros, Jaime. 2013. *Rethinking Economic Development, Growth, and Institutions*. Oxford.
- Sala-i-Martin, Xavier. 2000. *Apuntes de crecimiento económico*. España.
- Sebastiani, Mario. 1989. *kalecki's relevance today*. Springer.
- Senplades. 2017. «Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010.»
- Senplades. 2009. «Plan Nacional Para el Buen Vivir 2009-2013.»
- Senplades. 2013. «Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017.»
- Seung, Ahn, y Peter Schmidt. 1995. «Efficient estimation of models for dynamic panel data.» *Journal of econometrics*.
- Snowdon, Brian, y Howard Vane. 2005. *Modern Macroeconomics. Its Origins, Development and Current State*.
- Solow, Robert M. 1956. «A Contribution to the Theory of Economic Growth.» *The Quarterly Journal of Economics* 70, n° 1: 65-94.
- Stavenhagen, Gerhard. 1960 «La teoría económica espacial.» *Económica*.
- Tanzi, Vito, y Zee Howell. 1997. «Fiscal Policy and Long-Run Growth.» *Staff Papers - International Monetary Fund* 44, n° 2: 179-209.

- Tavani, Daniele, y Luca Zamparelli. 2015. «Government Spending Composition, Aggregate Demand, Growth and Distribution.» *Review of Keynesian Economics* 5, n° 2: 239-258.
- Torres, Gabriel Agudelo, Luis E. Franco Cevallos, y Luis C Franco Arbeláez. 2015. «Aplicación de la econometría espacial para el análisis de la miseria en los municipios del departamento de Antioquia.» 18, n° 37: 103-128.
- Ullah, Aman, y David E. A. Giles. 1998. *Handbook of applied economic statistics*. CRC Press.
- Venacio, Leonardo. 2010. «Los distritos industriales: modelo de desarrollo económico local que promueve el capital social. .» *Centro Argentino de Estudios Internacionales (CAEI)*.
- Viladecans Maesal, Elisabet. 1999. *El papel de las economías de aglomeración en la localización de las actividades industriales. Un análisis del caso español*. . Universitat de Barcelona.
- Vinuesa Angulo, Julio. 1991. «Planteamientos teóricos sobre localización y organización de la ciudad. Los procesos de urbanización.»
- Von Thünen, J. H. 1826. «El Estado Aislado en relación con la agricultura y la economía nacional.»
- Weber, Alfred. 1929. *Theory of the Location of Industries*. University of Chicago Press.
- Weber, Alfred. 1909. «Ueber den standort der industrien (Vol. 1). РИПОЛ Классик.»
- Wooldridge, Jeffrey M. 2010. *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno*. cuarta. Editado por Cengage Learning.
- Yrigoyen, Coro Chasco. 2003. «Econometría espacial aplicada a la predicción-extrapolación de datos microterritoriales.» *Dirección General de Economía y Planificación*.

Referencias de internet

- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (2017). *Planes de Desarrollo*. Visita el 13 el julio de 2017. URL: <http://www.planificacion.gob.ec/programas-y-servicios/>
- Banco Central del Ecuador (2017). Visita el 13 el julio de 2017. Cuentas Nacionales. <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/763>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2017). Estadísticas sociodemográficas y sociales. Visita el 13 el julio de 2017. URL: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>
- Banco Central del Ecuador (2018). *Boletín de Cuentas Nacionales Trimestrales No. 102, valores constantes USD 2007 y corrientes, período: 2000.I - 2017.IVT*.