Universidad Nacional de Loja

Facultad Jurídica, Social y Administrativa.

Carrera de Economía

“Incidencia de los procesos de urbanización en el crecimiento económico de Ecuador a nivel provincial durante el periodo 2010-2020”

Trabajo de Integración Curricular Previo a la obtención del título de Economista.

AUTOR:

Diomedes Alexander Tamayo Sarango

DIRECTOR:

Econ. José Rafael Alvarado López.

Loja – Ecuador

2022

Loja, 22 de noviembre de 2022

Econ. José Rafael Alvarado López. M.Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

C E R T I F I C O:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Incidencia de los procesos de urbanización en el crecimiento económico de Ecuador a nivel provincial durante el periodo 2010-2020**, previo a la obtención del título de **Economista**, de la autoría del estudiante **Diomedes Alexander Tamayo Sarango**, con **cédula de identidad** Nro.**1150601977**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

Firmado electrónicamente por:
JOSE RAFAEL
ALVARADO
LOPEZ

Econ. José Rafael Alvarado López. M.Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Diomedes Alexander Tamayo Sarango**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido de la misma. Adicionalmente, acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma: Firmado electrónicamente por: DIOMEDES ALEXANDER TAMAYO SARANGO

Cédula de Identidad: 1150601977

Fecha: 22/11/2022**.**

Correo electrónico: diomedes.tamayo@unl.edu.ec

Celular: 0989373418

Carta de autorización del Trabajo de Integración Curricular por parte del autor (a) para la consulta de producción parcial o total, y publicación electrónica de texto completo

Yo, **Diomedes Alexander Tamayo Sarango** declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular titulado "**Incidencia de los procesos de urbanización en el crecimiento económico de Ecuador a nivel provincial durante el periodo 2010-2020**", como requisito para optar el título de **Economista**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 22 días de noviembre del dos mil veintidós.

Firma: _____ Firmado electrónicamente por: DIOMEDES ALEXANDER TAMAYO SARANGO

Autor: Diomedes Alexander Tamayo Sarango.

Cédula: 1150601977

Dirección: Loja. **Correo electrónico:** diomedes.tamayo@unl.edu.ec

Celular: 0980373418

DATOS COPLEMENTARIOS

Director del Trabajo de Integración Curricular: Econ. José Rafael Alvarado López Mg. Sc.

Tribunal de Grado:

Dedicatoria

A Dios por guiarme a lo largo de toda mi vida.

A mis padres, José Tamayo y Ligia Sarango por sus consejos, apoyo incondicional, y por estar siempre conmigo.

A mis tres hermanos por ser mis compañeros y amigos, y a toda mi familia en general.

Diomedes Alexander Tamayo Sarango.

Agradecimiento

Agradezco a todos los docentes por sus enseñanzas y paciencia, a la Universidad Nacional de Loja y en especial a todos los que conforman la carrera de Economía.

Diomedes Alexander Tamayo Sarango.

Índice de contenidos

Portada.....i
Certificación…….....ii
Autoría..... iii
Carta de autorización.....iv
Dedicatoria.....v
Agradecimiento.....vi
Índice de contenidos.....vii
Índice de Tablas……
Índice de Figuras……..
Índice de Anexos……..
1. **Título**.....1
2. **Resumen**.....2
2.1. Abstract.....3
3. **Introducción**.....4
4. **Marco teórico**.....7
4.1. Antecedentes.....7
4.2. Evidencia empírica.....12
5. **Metodología**.....16
5.1. Tratamiento de datos.....17
5.2. Estrategia econométrica.....20
5.2.1. Objetivo específico 1.....20
5.2.2. Objetivo específico 2.....21
5.2.3. Objetivo específico 3.....23
6. **Resultados**.....27
6.1. Objetivo específico 1.....27
6.1.1. Análisis de evolución.....27
6.1.2. Análisis de correlación.....32
6.1.3. Análisis espacial.....35
6.2. Objetivo específico 2.....40
6.2.1. Modelo a nivel Nacional.....40
6.2.2. Modelos para las provincias a nivel de regiones.....43
6.3. Objetivo específico 3.....49
6.3.1. Análisis de dependencia espacial.....49

6.3.2. Modelos espaciales aplicados 53
6.3.3. Estimación de impactos espaciales 56
7. **Discusión** 61
7.1. Objetivo específico 1 61
7.2. Objetivo específico 2 64
7.3. Objetivo específico 3 67
8. **Conclusiones** 71
9. **Recomendaciones** 73
10. **Bibliografía** 75
11. **Anexos** 84

Índice de tablas:

Tabla 1. Descripción de variables 18
Tabla 2. Estadísticos descriptivos 20
Tabla 3. Regresión de mínimos cuadrados generalizados a nivel nacional. 43
Tabla 4. Regresión de mínimos cuadrados generalizados para las provincias de la región Costa. 45
Tabla 5. Regresión de mínimos cuadrados generalizados para las provincias de la región Sierra. 47
Tabla 6. Regresión de mínimos cuadrados generalizados para las provincias de la región Amazonía. 48
Tabla 7. Estimaciones autorregresivas espaciales SAR 55
Tabla 8. Estimaciones de Durbin Espacial SDM 56
Tabla 9. Estimaciones de los impactos directos de los modelos autorregresivos espaciales SAR 57
Tabla 10. Estimaciones de los efectos impactos de los modelos autorregresivos espaciales SAR 59
Tabla 11. Estimaciones de los impactos totales de los modelos autorregresivos espaciales SAR 60

Índice de figuras:

Figura 1. Evolución del promedio anual del Valor Agregado Bruto per cápita. 28
Figura 2. Evolución del promedio anual de la tasa de urbanización. 29

Figura 3. Evolución del promedio anual de la escolaridad. 30
Figura 4. Evolución del promedio anual de las variables de control. 31
Figura 5. Correlación entre el VAB per cápita y la tasa de urbanización..... 33
Figura 6. Correlación entre el VAB per cápita y la escolaridad. 34
Figura 7. Correlación entre el VAB per cápita y las variables de control..... 35
Figura 8. Distribución espacial del VAB per cápita a nivel provincial..... 37
Figura 9. Distribución espacial de la tasa de urbanización a nivel provincial. 38
Figura 10. Distribución espacial de la escolaridad a nivel provincial..... 39
Figura 11. Gráfico de dispersión del Índice de Moran de las variables con autocorrelación espacial. 50
Figura 12. Mapa Cluster LISA del promedio del VAB per cápita en el periodo (2010-2020) 52
Figura 13. Mapa de conectividad entre las provincias de estudio..... 53

Índice de anexos:

Anexo 1. Coeficiente de correlación de Pearson entre el Log (VAB per cápita) y variables predictoras. 84
Anexo 2. Distribución espacial de las variables de control a nivel provincial...... 84
Anexo 3. Prueba de factor de inflación de varianza del modelo a nivel nacional..... 85
Anexo 4. Prueba de factor de inflación de varianza del modelo a nivel de la región Costa. 85
Anexo 5. Prueba de factor de inflación de varianza del modelo a nivel de la región Sierra. 85
Anexo 6. Prueba de factor de inflación de varianza del modelo a nivel de la región Amazonía. 86
Anexo 7. Gráfico de dispersión del Índice de Moran de las variables sin autocorrelación espacial. 87
Anexo 8. Índices de Moran por año de las variables tratadas. 88
Anexo 9. Mapa Cluster LISA del promedio de variables de control (2010-2020) 89
Anexo 10. Certificación de traducción del Abstract 90

1. Título

Incidencia de los procesos de urbanización en el crecimiento económico de Ecuador a nivel provincial durante el periodo 2010-2020.

2. Resumen

A nivel nacional, el crecimiento económico ha presentado un comportamiento cíclico desde tiempos remotos, llegando incluso a cifras de -7.8% de variación del PIB en 2020 según lo indicado por el Banco Mundial [BM] (2022). Por lo tanto, el presente estudio tiene como objetivo principal, evaluar la incidencia de la urbanización en el crecimiento económico de Ecuador durante el periodo 2010-2020, mediante un estudio econométrico con el fin de proponer políticas en base a los procesos de concentración urbana que estimulen el crecimiento económico. Para lo cual, se recopilaron datos del Banco Central del Ecuador [BCE] (2010-2022) y de diversas encuestas realizadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC] (2010-2022), para posteriormente aplicar modelos de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) por sus siglas en inglés que permitan estimar la relación existente entre urbanización y crecimiento económico, y modelos espaciales que permitan detectar el efecto de los espacios cercanos y los derrames espaciales. Aplicada la metodología, los principales resultados indican una forma de U invertida en Ecuador entre urbanización y crecimiento económico, además, de que espacialmente la urbanización afecta de manera negativa a las provincias vecinas. Finalmente, se recomienda la aplicación de un programa de desarrollo de la tecnología para crear el derrame de riqueza, de tal manera, que este conocimiento de las regiones más desarrolladas contagie a las menos desarrolladas.

Palabras claves: Crecimiento económico. Urbanización. Econometría espacial. Capital humano. Modelos de datos panel.

Código JEL: O47. R00. C13. I20. C00.

2.1.Abstract

At the national level, economic growth has presented a cyclical behavior since ancient times, even reaching figures of -7.8% of GDP variation in 2020 as indicated by the World Bank [WB] (2022). Therefore, the main objective of this study is to evaluate the impact of urbanization on economic growth in Ecuador during the period 2010-2020, through an econometric study in order to propose policies based on urban concentration processes that stimulate economic growth. To this end, data were collected from the Central Bank of Ecuador [BCE] (2010-2022) and from various surveys conducted by the National Institute of Statistics and Census (INEC] (2010-2022), to subsequently apply Generalized Least Squares (GLS) models to estimate the relationship between urbanization and economic growth, and spatial models to detect the effect of nearby spaces and spatial spillovers. After applying the methodology, the main results indicate an inverted U-shape in Ecuador between urbanization and economic growth, and that spatially, urbanization negatively affects neighboring provinces. Finally, the application of a technology development program is recommended to create wealth spillovers, so that this knowledge from the more developed regions spreads to the less developed ones.

Keywords: Economic growth. Urbanization. Spatial econometrics. Human capital. Panel data models.

JEL code: O47. R00. C13. I20. C00.

3. Introducción

Las economías el mundo atraviesan momentos difíciles producto de la pandemia que ha golpeado a todo el planeta, las autoridades deben enfrentar el gran reto de reactivación de la economía. A nivel mundial a partir del 2017 la economía del mundo ha crecido en magnitudes cada vez menores, según los datos del BM (2022) en el año 2019 la tasa de crecimiento era de 2.6 %, 0.68 puntos porcentuales menos que el año anterior, y para el posterior año se da un escenario de decrecimiento; a nivel de continentes también se aprecia una contracción de la economía, pues, en el caso de Europa y Asia Central se registra principalmente en el año 2020 un decrecimiento en un 5.6 % y en años anteriores a este, ya se vivía un panorama de crecimiento lento y cada vez menor, en el caso de Asia Oriental y el Pacífico el escenario es más alentador, en el 2020 la economía había decrecido en 0.4 %, en Oriente medio y norte de África se da un escenario de decrecimiento con cifras de -3,35 % en el 2020 al igual que África del Sur pero en -2.01 %.

En América Latina y el Caribe el escenario es más preocupante, los datos muestran que la economía en periodos recientes apunta a un decrecimiento, a tal punto que, como lo muestra el BM (2022) para el año 2020 el porcentaje de crecimiento de su economía fue de -6.6%. En el contexto local, tomando el Valor Agregado Bruto como medida de crecimiento económico, Ecuador a lo largo de su historia ha mantenido una tendencia lateral en cuanto a su crecimiento, sin embargo, en los últimos años a partir del 2017 según datos del sector real del BCE (2021) el porcentaje de crecimiento del VAB cada vez ha ido bajando, pasó de 1.17 % en 2018 a 0.26 % en el posterior año, en el 2020 las cifras porcentuales fueron de -6.88, representando un decrecimiento considerable incluso mayor de lo que fue en la crisis que azotó a Ecuador en el año 1999.

Es así que, unos bajos niveles de crecimiento económico representan atrasos que impiden a una economía progresar. Por ello, la base de la presente investigación es el enfoque del crecimiento económico en base a la urbanización propuesto por Black y Henderson (1999); Henderson (2003), quienes en su proceso de literatura han encontrado que hay un mejor grado de concentración urbana que maximiza el crecimiento de la productividad, además, también se parte de lo propuesto por Lucas (1988), quien plantea al capital humano como uno de los principales determinantes del crecimiento económico. En este campo de estudio se han realizado una variedad de estudios que explican este tipo de comportamiento desde diferentes contextos, tal es el caso de, Zheng y Walsh (2019), estos autores encuentran que existe una

relación en forma de U invertida entre urbanización y crecimiento económico. De la misma manera, Nguyen (2018) concluye que la relación entre estas dos variables no es lineal y obtiene como resultado un impacto positivo de la urbanización en el crecimiento económico. Por otro lado, Liang y Yang (2019) encuentran que, la urbanización promueve el crecimiento económico a través de la acumulación de capital físico y capital humano.

Expuesto lo anterior, la presente investigación plantea la comprobación de las siguientes hipótesis: 1) Los niveles de crecimiento económico, capital humano y urbanización muestran un crecimiento cada vez menor en Ecuador durante el periodo 2010-2020; 2) Existe una relación positiva entre el crecimiento económico, capital humano y la urbanización en Ecuador durante el periodo 2010-2020; y, 3) Existe dependencia espacial a nivel provincial del Valor Agregado Bruto (VAB) en Ecuador durante el periodo 2010-2020. Esto en base a los siguientes objetivos específicos: 1) Analizar la evolución y comportamiento del Valor Agregado Bruto (VAB), urbanización y capital humano en Ecuador durante el periodo 2010-2020, mediante el análisis estadístico para evidenciar sus respectivos patrones, tendencias y distribución espacial; 2) Estimar la relación entre el VAB y la urbanización incluyendo variables de control en Ecuador durante el periodo 2010-2020, mediante técnicas de datos panel con el fin de conocer sus efectos sobre el crecimiento económico; y, 3) Determinar y estudiar la existencia de dependencia espacial en los niveles de crecimiento económico a nivel provincial en Ecuador durante el periodo 2010-2020, mediante el uso de modelos espaciales para capturar los derrames espaciales de las variables de estudio.

Para lo cual, los datos principales se han tomado del BCE (2010-2020) e INEC (2010-2020) para las provincias ecuatorianas excepto Galápagos y las zonas no delimitadas. Las principales variables del presente estudio que buscan explicar el crecimiento económico medido por el VAB per cápita son las siguientes: tasa de urbanización, escolaridad, área total de construcción, edificaciones urbanas, establecimientos públicos de salud y nacimientos urbanos. Para llevar a cabo los objetivos planteados, primeramente, se empleó el método estadístico y gráfico; posterior a ello, se aplicaron modelos GLS a nivel nacional y por regiones; y finalmente, mediante la aplicación de modelos espaciales autorregresivos SAR por sus siglas en inglés y sus respectivos efectos espaciales se estima la influencia que llegan a tener los espacios cercanos y sus respectivos derrames espaciales referente al crecimiento económico.

Los hallazgos principales del primer objetivo muestran que, el VAB per cápita se ha comportado de manera cíclica, mientras que, tanto en el capital humano como en la

urbanización se ha mantenido un comportamiento creciente durante el periodo analizado, además, estas variables se correlacionan positivamente con el VAB per cápita, en las provincias de la Amazonía es en donde más se concentra el VAB, y en las provincias costeras la urbanización. Seguidamente, en el segundo objetivo se encuentra una forma de U invertida entre urbanización y crecimiento económico y un efecto positivo del capital humano sobre el VAB per cápita. Finalmente, en el tercer objetivo se encuentra que el efecto de la urbanización teniendo en cuenta el espacio es negativa, además, los derrames espaciales de una provincia sobre las provincias vecinas también son negativos.

La importancia de la presente investigación radica en la necesidad de estudiar el crecimiento económico del Ecuador con medidas alternativas a las tradicionales, generando un aporte significativo al tema debido a que en la actualidad las investigaciones existentes referentes al crecimiento económico en base a la urbanización no estudian el tema a nivel provincial mediante paneles espaciales como si lo hace el presente trabajo, esto permite analizar más a profundidad el tema sin dejar de lado la influencia de la proximidad geográfica, al efectuarse el presente estudio y en base a los resultados obtenidos se pretende aportar a la evidencia empírica, además, formular estrategias y acciones que permitan redirigir el crecimiento económico desde un enfoque de urbanización sostenible, de esta manera será posible llevar a la economía ecuatoriana los beneficios de los procesos de urbanización por medio de la aglomeración, economías de escala y externalidades positivas.

Para llevar a cabo lo manifestado, el presente trabajo se estructura de la siguiente manera, adicional al título, resumen e introducción: se presenta la sección (4) que corresponde al marco teórico, que está compuesto de antecedentes y evidencia empírica; la sección (5) es la metodología que contiene el tratamiento de datos y la estrategia econométrica por objetivos; posteriormente, la sección (6) trata acerca de los resultados que son presentados por objetivos siguiendo la respectiva metodología; la sección (7) presenta la discusión de los principales resultados del presente estudio con respecto a los hallazgos de otros autores; la sección (8) es referente a las conclusiones; la siguiente sección (9) contiene las recomendaciones; la sección (10) contiene la bibliografía; y, en la (11) se encuentran los anexos.

4. Marco teórico

4.1. Antecedentes

En este apartado se abordan los diversos postulados teóricos tanto del crecimiento económico como de la urbanización, principales variables de la presente investigación. Primeramente, se tratan las teorías referentes al crecimiento económico desde los enfoques posteriores a los clásicos, neoclásicos hasta los modelos endógenos; posterior a ello, se exponen las bases teóricas y modelos de desarrollo urbano partiendo desde sus inicios con los postulados más clásicos hasta los modelos más recientes que fueron basados en la ciudad latinoamericana; finalmente, se hace una recopilación de las teorías más relevantes que relacionan la forma en la cual la urbanización se relaciona con el crecimiento económico con el objetivo de partir de una base sólida en la presente investigación.

Una de las ramas de la economía que ha sido objeto de estudio desde tiempos remotos es el crecimiento económico, desde que la economía se consideraba como ciencia se ha pretendido dar respuestas al fenómeno del progreso económico, en la presente investigación se parte el análisis desde la primera mitad del siglo XX, en donde, diversos autores contribuyeron de manera significativa acerca de los determinantes del crecimiento económico y progreso tecnológico, Schumpeter (1934) reabrió la línea de investigación clásica, a parte de los factores tradicionales de tierra, trabajo y capital, adicionó el componente que denominó fuerzas inmateriales, estas fuerzas están compuestas por factores técnicos y sociales, de tal manera que para este autor la variación de la producción depende de los cambios que se den en los factores de producción, además de los cambios que se den en la tecnología y ambiente en la sociedad; es así que durante la época mencionada la mayoría de los estudios acerca del crecimiento económico se basaban en la productividad de los factores.

En un contexto de crisis que en aquella época atravesaban Europa y Estados Unidos, surgen las teorías denominadas keynesianas, estas teorías rechazaban la parábola de la mano invisible, además, no creían en el libre funcionamiento del mercado, Keynes (1936) identifica a la inversión como multiplicador del empleo, este autor aportó significativamente a la economía reconociendo la importancia del gasto público como un complemento de la inversión. Años posteriores surgen los modelos del estructuralismo latinoamericano con diversos autores como principales exponentes, esta corriente de estudios fue conocida como el <<pensamiento de la Cepal>>, es así que, Prebisch (1949) hace un análisis de la inserción de América Latina en la economía mundial a partir del concepto centro-periferia y formula la idea de que el deterioro

de los términos de intercambio de los bienes primarios en el largo plazo refuerza esa estructura asimétrica, además, recalca la importancia de impulsar el procesos de industrialización mediante el Estado.

Con el pasar del tiempo surge la necesidad de explicar mejor esta relación de tal manera que surgen los modelos neoclásicos, entre ellos el modelo de Solow (1956) quien aclara que la acumulación de capital físico solo explica una pequeña parte del crecimiento económico, esta afirmación dejaba un residuo excesivamente grande, además, opta por calcular el cambio tecnológico de forma residual, el autor hace énfasis en el progreso técnico, independientemente de la forma en que se concrete, es el motor principal del crecimiento económico. Diversos autores en años posteriores complementan el análisis neoclásico, tal es el caso de Cass (1965) que obtiene un solo producto homogéneo con el uso de los factores de mano de obra y bienes de capital, la relación que se da muestra rendimientos constantes a escala, productividades marginales positivas y una relación marginal de sustitución.

A inicios de la década de los 70 la teoría del crecimiento económico empezó a considerarse irrelevante, es hasta los años 80 que diversos autores incursionan nuevamente en la línea del crecimiento económico, a diferencia de los neoclásicos no se suponía que una variable crecía de manera exógena, debido a esta característica se denominaron modelos de crecimiento endógeno. Romer (1986) plantea que el producto per cápita puede crecer ilimitadamente, la inversión puede aumentar con el incremento del stock de capital y se destaca que en esta teoría se abandonan los supuestos de rendimientos decrecientes postulados por los neoclásicos.

Bajo la misma línea, el modelo de crecimiento de Barro (1990) toma la educación y la capacitación laboral como parte del capital humano, en su teoría incluye la tecnología y la participación del gobierno, es decir, agrega los servicios gubernamentales financiados con impuestos, uno de los principales aportes de este modelo es acerca de la política fiscal enfocada en mejorar la producción. A su vez, Porter (1990) incorpora en el análisis del crecimiento económico la competitividad, señalando que está determinada por la capacidad de la industria para innovar, el efecto que genera la competitividad en el crecimiento es positivo, puesto que la competencia local acelera la innovación y por ende estimula el crecimiento económico.

Introduciendo la innovación en el crecimiento económico se destaca el trabajo de Aghion y Howitt (1990) en donde recalcan la importancia de los insumos intermedios debido a que generan mejoras en la calidad que posteriormente se traducen en crecimiento económico, en este primer modelo la acumulación del capital no constituye la fuente principal de crecimiento,

ocho años más adelante los mismos autores agregan un insumo importante a su modelo. Aghion y Howitt (1998) incluyen el capital en su modelo desarrollado inicialmente, uno de los supuestos básicos es la utilización del capital en Investigación y Desarrollo, estos autores consideran que la acumulación de capital y la innovación son procesos complementarios, llegando a la conclusión de que un subsidio en la acumulación de capital elevará la tasa de crecimiento a largo plazo.

En lo que respecta a las teorías y modelos de urbanización, se considera a Idelfonso Cerdá como uno de los pioneros del tema, Cerdá (1867) sentó su teoría en cinco bases que son: facultativa, económica, legal, administrativa y política, este autor integra vivienda y circulación en donde recalca la importancia de las intervías, neologismo con el que designó la manzana, decía que las vías forman redes. Más adelante, el modelo de crecimiento urbano de Burgess (1925) parte de la idea de que los diferentes elementos favorables de las urbes promueven la competencia por los lugares dentro de la ciudad, lo que significa que la competencia por el centro urbano provoca una sucesiva expansión de los usos del suelo hacia la periferia de la ciudad, formando así una serie de anillos que tienen como primer nivel la parte central de negocios que está rodeada por el segundo nivel que corresponde a un anillo de transición, posterior a este se encuentra el anillo de residencia trabajadora, viviendas de clase media de mejor calidad y finalmente las zonas de cercanías.

Posteriormente, se continuó desarrollándose las ideas de Burgess (1925) y se plantea un modelo en el que destaca a las vías de transporte, variaciones topográficas y usos de los suelos cercanos como parte del crecimiento urbano, sin embargo, a diferencia de su predecesor, Hoyt (1939) plantea diferentes sectores que crecen desde el centro a la periferia en forma de cuña que se van ubicando a lo largo de las vías principales y no de manera concéntrica, los sectores destacados son los siguientes: área central, la vivienda alta, media y baja, la industria y algunas zonas de transición. El mismo modelo años después es complejizado por Harris y Ullman (1945) que a diferencia de los mencionados anteriormente no parte de un único centro, los autores manifiestan el desarrollo de otras centralidades más pequeñas en las afueras de la ciudad, el argumento principal de la teoría es que las ciudades crecen con varios núcleos separados.

Años más adelante surgen los modelos de interacción espacial que se basan en los clásicos descritos anteriormente, uno de ellos es el de Wingo (1961) que explica el fenómeno urbano relacionando los costes del transporte, el suelo y localización de actividades, los supuestos que

adopta este autor con el fin de simplificar el modelo son los siguientes: existe un solo centro de empleo en el área urbana idealizada, los precios de los productos son iguales en cualquier lugar y la utilidad del suelo es positiva; siendo uno de los principales aportes de este modelo el cálculo de la densidad de la población en la superficie urbana. Tres años después, Alonso (1964) en base a los postulados de Wingo (1961) llega a establecer la formulación matemática de un equilibrio espacial, las tres etapas de este modelo son las siguientes: determinación del equilibrio residencial de las familias; determinación del equilibrio industrial en zonas urbanas y rurales; y, determinación del equilibrio y estructura de los precios del suelo.

Diversos teóricos en tiempos posteriores aportan y mejoran los modelos planteados por Wingo (1961) y Alonso (1964), tal es el caso de Mills (1967) que busca explicar los tamaños y estructuras de las áreas urbanas, en el modelo se plantea el supuesto de que únicamente se realizan tres actividades en el sector urbano: producción de bienes, transporte intraurbano y vivienda, además, propone que las propiedades de las funciones de producción están en el centro de la explicación del tamaño y la estructura de la ciudad. Los componentes estructurales del modelo de Friedman (1976) son el centro y la periferia, estos dos juntos constituyen un sistema espacial completo, este autor manifiesta que la fuerza impulsora en el desarrollo de un sistema espacial está formada por innovaciones nacientes que modifican la actividad económica y estructuras socioculturales, dentro del modelo también se destaca que los procesos que relacionan el centro y la periferia son: difusión de la innovación, control, migración e inversión.

Durante mucho tiempo predominaron modelos que estaban basados en ciudades de Estados Unidos, sin embargo, se reconoce la necesidad de incursionar en diferentes ámbitos culturales, bajo este contexto nacen los modelos en Latinoamérica, es así que, Griffin y Ford (1980) proponen un modelo para dar explicación a las ciudades latinoamericanas, este modelo combina elementos tradicionales de la estructura urbana y procesos de modernización, los componentes principales son un distrito comercial central económicamente dinámico, una columna comercial primaria asociada con un sector residencial de élite y tres zonas concéntricas. En el mismo contexto latinoamericano, Crowley (1995) plantea tres modelos iniciales acerca del uso del suelo que son el comercial, industrial y residencial para luego combinarlos y proponer un modelo general con los factores descritos, el planteamiento de este autor es espacial y no da cuentas de los cambios a lo largo del tiempo.

La forma en que las ciudades han influido y moldeado la vida social y económica a lo largo de la historia ha llevado a los estudiosos a ahondar en el origen y desarrollo de la forma urbana como promotor del crecimiento económico, es así que surgen teorías que relacionan estas dos variables, tal es el caso de Williamson (1965) que estudia las primeras etapas del desarrollo, sugiriendo que la aglomeración es lo más importante, es decir, cuando una economía presenta características como: deficiencias en infraestructura, comunicaciones, transporte, entre otros, el efecto sobre el crecimiento de una nación puede mejorarse notablemente concentrando la producción en un área determinada. Más adelante, Harris y Todaro (1970) teorizan la urbanización en un marco de tirar y empujar que hace referencia al empuje rural y tirón urbano, en donde las personas se ven atraídas por el aumento de los salarios urbanos y disminución de los salarios rurales, en pocas palabras, las personas eligen migrar a las ciudades en busca de oportunidades económicas.

Posteriormente, Henderson (1974) manifiesta la existencia de externalidades negativas producto del incremento de la urbanización, este tipo de externalidades se relacionan con la presencia de mayores costos económicos en la ciudad, tales como rentas, salarios, transporte y alimentación, o con una baja en la calidad de los servicios públicos. Jacobs (1984) recalca la importancia de la ciudad como motor de crecimiento económico debido a que en las urbes se da la circulación de ideas generando innovación y desarrollo incluso en la parte rural, puesto que, los productos propios del sector rural requieren de centros de mercado para el intercambio de bienes, siendo las ciudades los puntos en donde se reúnen bienes y se desarrolla el comercio, por lo tanto, un lugar eficiente para el mercado significa progreso debido a la reducción de costos y aumento de productividad.

A menudo se ha recurrido al concepto de economías de aglomeración para explicar el mayor nivel de productividad en las urbes, Krugman (1991) manifiesta que la urbanización permite que las economías tengan ventajas a escala externa y permite la especialización interna en las empresas que conduce a menores costos, las economías de escala llevan a generar externalidades positivas tanto para los trabajadores como para los productores, los beneficios de la aglomeración refuerzan la migración campo-ciudad para beneficiarse de las economías de escala y de la oferta de mayor variedad de bienes y servicios disponibles en las ciudades. Las teorías más recientes por lo general apoyan la idea de la existencia de una relación positiva entre proximidad geográfica y crecimiento económico, tal es el caso de Martin y Ottaviano (1999) que destacan la importancia de la aglomeración en el crecimiento económico y además sostienen que son procesos que se refuerzan mutuamente.

En la literatura económica existen diferentes enfoques teóricos de la economía urbana y regional, sin embargo, la base de la presente investigación es el enfoque de Vernon Henderson quien a lo largo de los años ha dedicado numerosos estudios a la urbanización, Black y Henderson (1999); Henderson (2003) en su proceso de literatura sobre la urbanización han encontrado que hay un mejor grado de concentración urbana que maximiza el crecimiento de la productividad, y que el mejor grado varía con el nivel de desarrollo y el tamaño del país, además, la concentración excesiva o insuficiente puede ser muy costoso en términos de crecimiento de la productividad. Y finalmente, Bertinelli y Black (2004) introducen externalidades dinámicas de capital humano, consideran que la acumulación de capital humano ocurre únicamente en las ciudades de tal manera que el crecimiento proviene de estas regiones aglomeradas, por lo que la urbanización representaría el motor del crecimiento económico.

4.2. Evidencia empírica

La evidencia empírica existente que relaciona el crecimiento económico con la urbanización, capital humano y demás variables de interés, permite examinar las diversas posturas que en este campo de estudio se han realizado, la variedad de estudios recopilados explican el tipo de comportamiento desde diferentes puntos de vista, con diversas hipótesis y puntos de análisis, aplicando diversas metodologías y llegando a diferentes conclusiones en base al contexto y características del territorio estudiado. Este apartado presenta las aportaciones realizadas por diferentes investigadores, primeramente, se describen estudios que relacionan el crecimiento económico y la urbanización; posteriormente, se agrupan investigaciones que relacionan el crecimiento económico con el capital humano, establecimientos públicos de salud, sector de la construcción y urbanización natural.

Se parte del estudio aplicado a los países de la ASEAN realizado por Nguyen (2018), este autor concluye que la relación entre crecimiento económico y urbanización no es lineal y obtiene como resultado un impacto positivo de las variables tratadas, además, encuentran la presencia de un umbral. Asimismo, Bakirtas y Akpolat (2018) analizan los nuevos países de mercados emergentes afirmando que es un hecho que una alta tasa de urbanización se relaciona positivamente con un elevado nivel de ingresos, esto debido a que revela una tendencia de una estructura de producción orientada a la tecnología. A su vez, Tripathi y Mahey (2017) establecen la existencia de un vínculo positivo entre la urbanización y el crecimiento económico. Los resultados del estudio de Jauhari y Periansya (2021) indican que la urbanización y el crecimiento económico tienen una relación de causalidad unidireccional, es

decir, la urbanización puede ser una fuerza impulsora del crecimiento económico en Indonesia bajo ciertas condiciones.

Algunos estudios recientes en el contexto de China han aportado a esta línea de investigación, tal es el caso de Guan et al. (2018) que manifiestan que la urbanización es un requisito inevitable para promover el progreso social, el gobierno chino ve a la urbanización como un motor de modernización y crecimiento económico. También, Zheng y Walsh (2019) por su lado manifiestan que existe una relación en forma de U entre urbanización y crecimiento económico, además, la urbanización y el capital son los principales contribuyentes a la economía. De manera parecida, Suyun (2018) también encuentra una forma de U, pero invertida, sin embargo, diferencia dos tipos de urbanización, la vieja y la nueva, encontrando que la nueva urbanización tendrá un efecto más duradero en la economía. El estudio de Yang et al. (2019) encuentra resultados que indican la existencia de un alto grado de correspondencia entre la tasa de urbanización y el nivel de desarrollo económico del país, además, manifiestan que con el tiempo la dependencia espacial se ha debilitado y la heterogeneidad espacial ha aumentado.

Continuando con la relación positiva entre crecimiento y urbanización, Song et al. (2018) en su estudio empírico muestran que la urbanización aumentó la producción en un 16.40% en el periodo 2005-2010, y a su vez también aumentó los volúmenes de emisiones contaminantes las cuales representan externalidades negativas. En los países miembros del G-20, Pradhan et al. (2021) encuentran que la senda de crecimiento económico a largo plazo depende de la urbanización. Los resultados de Frick y Rodríguez-Pose (2018) sugieren una relación no lineal que depende del tamaño del país, las ciudades relativamente pequeñas de hasta 3 millones de habitantes son más propicias para el crecimiento económico. Li (2017) encuentra que la urbanización promueve el crecimiento a largo plazo, además, la mejora de la calidad de la urbanización tiene un efecto acumulativo positivo en el crecimiento económico.

Se destaca que en la revisión de la literatura empírica se han dado resultados en donde la urbanización no promueve el crecimiento económico, tal es el caso de Ali et al. (2020) que revela que la urbanización ejerce una relación negativa e inelástica estadísticamente significativa sobre el crecimiento económico durante el período de análisis. En un estudio aplicado a Nigeria por parte de Nathaniel y Bekun (2021) encuentran un impacto negativo de la urbanización en la economía y proponen políticas relevantes que tengan el objetivo de reducir la migración del campo a la ciudad. Hong et al. (2021) también hacen mención a

posibles efectos poco deseados en China, en donde la urbanización en ciertas provincias no genera crecimiento debido a la presión en tema de políticas de urbanización por parte de los gobernadores locales.

Diversos investigadores que han centrado la atención en el capital humano como motor de crecimiento, han encontrado resultados positivos en sus investigaciones, tal es el caso de Liang y Yang (2019) quienes en su modelo desarrollado encuentran que la urbanización promueve el crecimiento económico chino a través de la acumulación de capital físico, capital de conocimiento y capital humano, los autores plantean promover la construcción de nuevas urbanizaciones verdes. Autores como Altiner y Toktas (2017); Zhang y Wang (2021); Matousek y Tzeremes (2021) encuentran en sus estudios un efecto positivo y estadísticamente significativo por parte del capital humano en los niveles de crecimiento económico, concluyendo que el crecimiento económico no solo depende del capital físico sino también del capital humano

Por el contrario, en los siguientes estudios recopilados se encuentra un efecto poco deseado del capital humano en el progreso económico, dentro de estas investigaciones Cao et al. (2020) exploran como el nivel de educación de los trabajadores rurales modera el efecto de la urbanización en el crecimiento económico, encontrando que la urbanización de algunas provincias con mano de obra rural menos calificada no ha contribuido al correspondiente crecimiento económico. La urbanización puede darse por dos medios como lo menciona Gross y Ouyang (2021) en su estudio aplicado a 91 países que tiene en cuenta el tipo de urbanización, el aumento urbano debido a la migración tiene que una correlación positiva con el crecimiento económico, y el aumento urbano debido a nacimientos y muertes que no tiene relación estadística.

En un contexto espacial sin dejar de lado el tema geográfico, Li y Li (2018) utilizando econometría espacial y datos de panel, midiendo los efectos indirectos espaciales estos autores concluyen que la aglomeración tuvo una influencia significativa en el crecimiento económico de China, encontrando, que el crecimiento económico de las prefecturas chinas tenía una dependencia con respecto a las prefecturas vecinas. Los resultados del estudio espacial de Huang et al. (2020) muestran que las externalidades urbanas tienen un efecto significativo en la promoción del desarrollo económico, es decir, las ciudades con mayor centralidad de cercanía tienden a disfrutar de un mayor crecimiento económico debido a su posición central.

Wang Zhiyong (2021) encuentran unos *spillovers* positivos y estadísticamente significativos de la urbanización sobre el crecimiento económico.

El siguiente grupo de autores han incorporado el tema de la salud en el progreso económico, Sharma (2018) demostró que la salud de la población tiene un efecto positivo y significativo tanto en el ingreso real per cápita como en su crecimiento. En un estudio aplicado a Ghana, Boachie (2017) manifiesta la necesidad de aumentar las inversiones en salud para mejorar las condiciones de salud y aumentar la vitalidad y la fuerza de la población, esto debido a que encontraron que la buena salud se relaciona positivamente con el crecimiento económico o la producción. La investigación de Piabuo y Tieguhong (2017) señala la importancia del gasto eficiente en salud, debido a que es un motor potencial del crecimiento económico, pues, a mayores gastos en salud pueden explicar en parte algunas reducciones en los casos de muertes prematuras por falta de atención médica adecuada. Además, Sarpong et al. (2020) encontraron que el efecto de la calidad institucional en el crecimiento económico es positivo y robusto solo cuando interactúa con el capital humano de salud requerido.

El sector de la construcción ha sido considerado como un neurálgico sector económico, el estudio de Yildirim (2019) determinó una relación de largo plazo entre el crecimiento del sector de la construcción y el crecimiento económico, sin embargo, aunque el sector de la construcción es una parte importante del desarrollo sostenible, no es adecuado por sí solo. Asimismo, Polat y Fendoglu (2021) encuentran que el sector de la construcción es uno de los medios de crecimiento más importantes para un país en desarrollo, sus resultados en Turquía señalan que, un aumento del 1% del índice de producción de la construcción aumenta la renta nacional en 0.68%. También Yagual-Velástegui (2018) concluye que el sector de la construcción contribuye de manera positiva sobre el Producto Interno Bruto PIB real en Ecuador. Por su parte, Silva et al. (2017) determinan que la construcción ha sido un dinamizador del crecimiento económico.

Bajo la misma línea, los resultados de Tian y Li (2019) muestran que la construcción de infraestructura puede promover el crecimiento económico y el crecimiento de la producción per cápita al tiempo que mejora la distribución de ingresos. Xie et al. (2018) encuentran que la expansión de los terrenos de construcción en las ciudades analizadas tiene un impacto significativo en el crecimiento económico, sin embargo, también destacan un cierto efecto secundario y puede promover el nivel de desarrollo económico de las áreas adyacentes en el cinturón económico. En los países de África subsahariana, Alagidede y Mensah (2018)

encontraron que, el impacto de la construcción en el crecimiento es positivo, además, mencionan que el desarrollo de las instituciones adecuadas podría mejorar aún más este impacto.

La importancia de la presente investigación radica en la necesidad de estudiar el crecimiento económico del Ecuador con medidas alternativas a las tradicionales, generando un aporte significativo al tema debido a que en la actualidad las investigaciones existentes referentes al crecimiento económico en base a la urbanización no estudian el tema a nivel provincial mediante paneles espaciales como si lo hace el presente trabajo, esto permite analizar más a profundidad el tema sin dejar de lado la influencia de la proximidad geográfica, al efectuarse el presente estudio y en base a los resultados obtenidos se pretende aportar a la evidencia empírica, además, formular estrategias y acciones que permitan redirigir el crecimiento económico desde un enfoque de urbanización sostenible, de esta manera será posible llevar a la economía ecuatoriana los beneficios de los procesos de urbanización por medio de la aglomeración, economías de escala y externalidades positivas.

5. Metodología

El presente trabajo se enfoca en una modalidad analítica, puesto que, trata desde lo más general hasta lo más específico, de tal manera que sea factible partir del fenómeno de la urbanización para llegar a los efectos o causas en el crecimiento económico, además, para llevar a cabo el primer objetivo de la investigación se presenta un enfoque correlacional en donde se relacionan las variables entre sí, tal es el caso de crecimiento y urbanización, de modo que cuando la urbanización cambia, se tendrá clara la manera en la que el crecimiento económico también va cambiar, asimismo, se recurre al método exploratorio debido a que se hace el uso de la recopilación y análisis de diversas variables obtenidas del Banco Central e INEC con el fin de poder cuantificar el problema a tratarse. El presente estudio toma un carácter explicativo con el fin de investigar de forma puntual la incidencia de la urbanización en el nivel de crecimiento económico, mediante modelos de datos panel a nivel de provincia y posterior aplicación de econometría espacial.

De esta manera se pretende cumplir con el objetivo principal mediante la realización de cada objetivo específico, primeramente, se analiza la tendencia, correlación y distribución espacial de las principales variables; posteriormente, se estima la relación entre crecimiento económico y urbanización mediante la aplicación de un modelo GLS con datos panel; y finalmente, se determina el impacto del espacio físico sobre el comportamiento del crecimiento económico

mediante la aplicación de modelos espaciales. Los inicios de la metodología utilizada en el presente estudio se remontan a Hildreth (1950), este autor propuso el uso simultáneo de series de tiempo y de datos de corte transversal formando los datos de panel para analizar sistemas económicos. En cuanto a econometría espacial, los primeros índices formales para detectar la presencia de autocorrelación espacial fueron los de Moran (1948) y Geary (1954), más adelante, en la década de los setenta Paelinck (1978) bautiza a estas técnicas con el nombre explícito de <<econometría espacial>>.

5.1. Tratamiento de datos

Los datos principales en la presente investigación se tomaron del BCE (2010-2020) y del INEC (2010-2020) para 23 provincias, se exceptúan la provincia de Galápagos y las tres zonas no delimitadas existentes en Ecuador como es el caso de Manga del Cura, el Piedrero y las Golondrinas, debido a la falta de datos que presentan las bases, el periodo que se ha tomado parte desde el 2010 hasta el año 2020, de tal manera que los paneles presentan las 23 provincias y una temporalidad de once años. La variable dependiente es el VAB per cápita a precios constantes del 2007 (variable proxy del crecimiento económico), como variable independiente se toma la tasa de urbanización, y además se agregaron variables de control como el capital humano, área total de construcción en m^2, porcentaje de establecimientos públicos de salud, número de edificaciones ubicadas en el sector urbano y el número de nacimientos en el área urbana, la naturaleza de las variables a utilizarse es cuantitativa, sin embargo, se destaca que el valor agregado bruto per cápita, área total de construcción y el número de edificaciones ubicadas en el sector urbano se han trabajado en logaritmos para un mejor tratamiento de datos.

En el presente trabajo se ha considerado como variable *proxy* del crecimiento económico al VAB per cápita, pues este indicador es el que mayor aporte da al PIB, asimismo, se considera a la tasa de urbanización como la variable más indicada que recoge y mide el fenómeno de la urbanización. Como principal variable de control se tiene al capital humano medido por la escolaridad, pues, esta variable recoge el efecto de los años de educación aprobados y el nivel de instrucción, la inclusión de esta variable se lo hace en base a la teoría de Lucas (1988), además, se ha considerado pertinente la inclusión de cuatro variables de control adicionales con el fin de generar resultados más robustos, una de ellas son los nacimientos del sector urbano que busca medir el efecto de una urbanización natural, además, con el propósito de medir mejor los efectos de la urbanización en el progreso económico se han tomado variables que recogen el sector de la construcción como es el caso del área total de construcción y edificaciones

ubicadas en el sector urbano, también, se agrega el efecto de la institucionalidad en temas de salud mediante los establecimientos públicos de salud. Expuesto lo anterior, en la Tabla 1 se detallan las variables usadas en la presente investigación.

Tabla 1.
Descripción de variables

Variable	Notación	Unidad de Medida	Descripción	Fuente de datos
Dependiente				
Valor Agregado Bruto per cápita	VABPC	(U$D 2007)	Componente principal del Producto Interno Bruto (PIB), es la diferencia entre la producción y el consumo intermedio	BCE (2010-2020)
Independiente				
Tasa de Urbanización	TU	Porcentaje	Es la proporción de personas que habitan en el sector urbano como porcentaje de la población total.	INEC (2010-2020)
Control				
Escolaridad	ESC	Promedio años	Es el Número promedio de años lectivos aprobados en instituciones de educación formal en los niveles de Educación básica, bachillerato, superior universitario, superior no universitario y postgrado.	INEC (2010-2020)
Área total de Construcción m2	ACm2	m^2	Son todos los permisos de construcción que han sido otorgados en el año de investigación, por los municipios del país en las capitales provinciales.	INEC (2010-2020)
Establecimientos públicos de salud	EST	Porcentaje	Establecimientos de salud que prestan internación hospitalaria de la Red Pública Integral de Salud (RPIS)	INEC (2010-2020)
Edificaciones ubicadas en el sector urbano	EDF	Unidades	Número de edificaciones ubicadas específicamente en el área geográfica urbana	INEC (2010-2020)
Porcentaje de nacimientos en el área urbana	NU	Porcentaje	Registro del número de personas que nacieron en el sector urbano.	INEC (2010-2020)

Nota. Adaptado con información del Banco Central (2020) y del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2020)

De acuerdo a lo detallado en la Tabla 2, se puede apreciar que el panel creado es balanceado contando con un total de 253 observaciones, 23 provincias y once años. En lo que respecta a las principales variables se puede observar que en el periodo de estudio existe una media anual de 4327 mil dólares del VAB per cápita, de esta media se observa una dispersión elevada de

5666 mil dólares, se destaca que existen provincias que han llegado a tener un máximo de 43746 mil dólares siendo consideradas las de mayor VAB per cápita y por el contrario también provincias con un bajo VAB per cápita de solo 1669 mil dólares, además, se destaca la existencia una tasa de urbanización de 52.38%, sin embargo, es importante destacar la presencia de lugares en donde únicamente existe un porcentaje del 15.45% de urbanización y también lugares que poseen niveles elevados de 92.63% de urbanización.

Los datos analizados presentan una gran dispersión en las edificaciones ubicadas en el sector urbano, por el contrario, el nivel de escolaridad es la variable que se ha mantenido más estable en el periodo de estudio mostrando únicamente una desviación estándar de 0.63, además, esta variable posee un mínimo de 7.8 y un máximo de 11.29 años de escolaridad, también se observa que la mayoría de las variables tratadas poseen una mayor dispersión entre las provincias que dentro de ellas, con la excepción del área total de construcción que presenta una mayor dispersión dentro de las provincias, esto significa que existe una heterogeneidad mayor a nivel provincial que dentro de los sectores de cada provincia. Se destaca el elevado número de personas que nacen en el sector urbano, llegando a una media de 88.52 % con respecto a los nacimientos que se dan en la parte rural, durante el periodo de estudio esta variable siempre se mantuvo con niveles superiores al 60.5 %.

Tabla 2.
Estadísticos descriptivos

Variable		Media	Std. Dev.	Min	Max	Observaciones	
Valor Agregado Bruto per cápita	Globlal	4326.64	5666.40	1669.04	43746.18	N =	253
	Entre		4972.39	1791.91	25760.29	n =	23
	Dentro de		2892.15	-13020.24	22312.53	T =	11
Tasa de urbanización	Globlal	52.38	16.92	15.45	92.63	N =	253
	Entre		14.23	31.89	79.36	n =	23
	Dentro de		9.59	20.13	74.08	T =	11
Escolaridad	Globlal	9.16	0.63	7.83	11.29	N =	253
	Entre		0.52	8.53	10.36	n =	23
	Dentro de		0.36	8.32	10.42	T =	11
Área total de Construcción m2	Globlal	303.92	269.10	112.00	2840.00	N =	253
	Entre		187.54	172.60	1063.97	n =	23
	Dentro de		196.56	-472.05	2079.95	T =	11
Establecimientos públicos de salud	Globlal	42.31	24.49	3.23	100.00	N =	253
	Entre		24.05	7.38	100.00	n =	23
	Dentro de		6.66	14.13	74.13	T =	11
Edificaciones ubicadas en el sector urbano	Globlal	1086.25	1430.28	37.00	10079.00	N =	253
	Entre		1359.71	188.73	6609.27	n =	23
	Dentro de		519.85	-2002.03	4555.97	T =	11
Nacimientos en el área urbana	Globlal	88.52	9.18	60.55	99.59	N =	253
	Entre		8.43	71.56	99.18	n =	23
	Dentro de		4.00	77.52	102.97	T =	11

5.2. Estrategia econométrica

5.2.1. Objetivo específico 1

Analizar la evolución y comportamiento del Valor Agregado Bruto (VAB), urbanización y capital humano en Ecuador durante el periodo 2010-2020, mediante el análisis estadístico para evidenciar sus respectivos patrones, tendencias y distribución espacial.

Para dar cumplimiento a este objetivo se analizó de manera descriptiva y gráfica la evolución del crecimiento económico medido por el VAB per cápita, urbanización y capital humano durante el periodo que comprende desde el 2010 hasta el 2020 con el propósito de identificar el comportamiento y acontecimientos importantes que han influido en las variables de interés; posteriormente, se realizó un análisis estadístico y gráfico de correlación entre la variable dependiente en relación con las variables independientes y cada una de las variables de control, permitiendo observar el nivel de asociación con el crecimiento económico, y finalmente, de manera gráfica representar el comportamiento espacial a nivel provincial de la variable

dependiente y las independientes: VAB per cápita, tasa de urbanización y capital humano respectivamente.

Primero, se mide la intensidad de la relación lineal entre dos variables mediante el coeficiente de correlación mostrado en la Ecuación (1), en donde, según Lahura (2003) el coeficiente de correlación muestral no es otra cosa que el cociente entre la covarianza muestral y los desvíos estándar muestrales de cada variable. Con el objetivo de mostrar visualmente la dirección o sentido y la cercanía o fuerza de la relación entre los pares de variables analizados, adicional a esto se muestra de manera gráfica los resultados cuantitativos mediante gráficos de dispersión y evolución.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} x_i^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{n} y_i^2}} \tag{1}$$

Y finalmente, para culminar el cumplimiento del presente objetivo, se recurre a la técnica de análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE), De Corso et al. (2017) manifiestan que los componentes gráficos son de los más relevantes dentro de este análisis, los métodos gráficos y visuales del AEDE se usan para identificar las propiedades de los datos con el fin de detectar patrones en datos, formular hipótesis a partir de los datos y aspectos de la evaluación de modelos. En la presente investigación se recurre al uso de mapas temáticos (cuantiles), en los cuales se representa la variable de interés en el mapa mediante el uso de símbolos y colores de tal manera que sea posible apreciar el valor de una variable en cada una de las 23 provincias del Ecuador tomadas en cuenta dentro del estudio.

5.2.2. Objetivo específico 2

Estimar la relación entre el VAB y la urbanización incluyendo variables de control en Ecuador durante el periodo 2010-2020, mediante técnicas de datos panel con el fin de conocer sus efectos sobre el crecimiento económico.

Para llevar a cabo el presente objetivo se propone un modelo de datos panel con información de las 23 provincias nacionales del Ecuador, los grupos se forman incluyendo cada una de las provincias observadas en un periodo de tiempo (2010-2020), primeramente, se detecta el modelo más apropiado, ya sean de efectos fijos o aleatorios; posteriormente, en base a los diagnósticos de heterocedasticidad y autocorrelación se procede a estimar un modelo GLS, de tal manera que la relación a tratarse entre el crecimiento económico y la urbanización se la hace

en base la teoría de Black y Henderson (1999); Henderson (2003) acerca de la urbanización, el planteamiento del modelo base se muestra en la Ecuación (2).

$$Log(VABPC)_{It} = \beta_0 + \beta_1 TU_{it} + \varepsilon_{it} \tag{2}$$

La ecuación descrita plantea la relación entre la tasa de urbanización y el crecimiento económico medido por el VAB per cápita. Sin embargo, para el presente estudio y como parte del cumplimiento del objetivo tratado, se incluye al capital humano como principal variable de control en base a Lucas (1988), además, se agregan variables de control de manera progresiva que permiten alcanzar resultados más robustos y recoger los efectos de la urbanización desde diferentes dimensiones, es así, que la función principal con todas las variables del presente estudio se expresa en la Ecuación (3).

$$Log(VABPC)_{It} = \beta_0 + \beta_1 TU_{it} + \beta_2 (TU_{it})^2 + \beta_3 ESC_{it} + \alpha_i \sum_{i=1}^{N} Z_{it} + \varepsilon_{it} \tag{3}$$

En la ecuación expresada "i" representa a la observación (provincia), "t" expresa el período (año) observado, y se supone que ε_{it}=0 y tiene varianza constante ${\sigma_u}^2$, además, la tasa de urbanización elevada al cuadrado se agrega con el objetivo de corroborar si se cumple en Ecuador la forma de U invertida entre urbanización y crecimiento económico analizada en la evidencia empírica. Se incluyen variables de control que serán agregadas de manera progresiva al modelo, estas variables son representadas por la sumatoria de la variable Z_{it} que es una matriz que recoge las variables de control detalladas en la Tabla 1. Existen dos tipos de modelos aplicables usando datos panel: Pooled y los anidados que se dividen en modelos de efectos fijos y aleatorios. Siendo el modelo Pooled el elemental, sin embargo, según Montero (2011) es posible que $Cov(X_{it}; u_{it})$ sean diferentes de cero comprometiendo la eficiencia de los resultados debido a que estará sesgada, bajo este contexto, se puede solucionar este problema mediante los modelos de efectos fijos o aleatorios.

Con el objetivo de obtener estimadores confiables para posteriormente ser objeto de análisis, se realizan pruebas como la del factor de inflación de la varianza (VIF) por sus siglas en inglés que detecta problemas de multicolinealidad. En este punto es necesario dirigir a la investigación mediante un determinado modelo, para lo cual, primero se plantea el test de Breusch-Pagan (Multiplicador de Lagrange) en donde se realiza una regresión auxiliar planteando una hipótesis nula: $Var(u_i) = 0$, en caso de aceptar la hipótesis planteada se confirma que se debe aplicar MCO, y en caso de que se rechace se debe utilizar un modelo

anidado. Posteriormente, al obtener como mejor opción un modelo anidado, es necesario elegir entre efectos fijos y efectos aleatorios, esto se realiza mediante el test de Hausman (1978) que según Montero (2011) compara las estimaciones del modelo de efectos fijos y el de efectos aleatorios, si encuentra diferencias sistemáticas, se rechaza la hipótesis nula de igualdad, esto sugiere que el estimador de efectos aleatorios no es consistente y es preferible usar los estimadores del modelo de efectos fijos.

Por último, se comprueba la presencia de heterocedasticidad en el modelo mediante el test de Breusch y Pagan (1980) en el caso de modelos con efectos aleatorios, y mediante el test de Wald para efectos fijos, además de la aplicación del test de Wooldridge (1991) que corrobora si el modelo es objeto o no de autocorrelación, en este punto debido al incumplimiento de estos supuestos básicos en econometría de datos panel se recurre a la aplicación de un modelo GLS, es importante recalcar que, si se violan los supuestos de autocorrelación y/o heterocedasticidad no es posible aplicar directamente el modelo básico, es así que, Toro et al. (2010) manifiesta que el modelo GLS propone un procedimiento de transformación de las variables, de tal modo, que posterior a esta transformación, satisfagan los supuestos del modelo clásico y sea posible aplicar luego Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), es decir, un GLS es MCO sobre las variables transformadas que satisfacen los supuestos estándar de mínimos cuadrados. Los estimadores obtenidos se conocen como estimadores GLS siendo MELI (mejor estimador lineal insesgado).

5.2.3. Objetivo específico 3

Determinar y estudiar la existencia de dependencia espacial en los niveles de crecimiento económico a nivel provincial en Ecuador durante el periodo 2010-2020, mediante el uso de modelos espaciales para capturar los derrames espaciales de las variables de estudio.

Con el propósito de cumplir el presente objetivo se plantea la estimación de modelos de paneles espaciales mediante el uso del paquete splm en RStudio desarrollarlo por Millo y Piras (2012), además, del paquete xsmle en Stata desarrollado por Belotti et al. (2017). Para llevar a cabo la labor, primero, se crea la matriz de pesos espaciales tipo *queen* para las 23 provincias del estudio, para luego aplicar las pruebas de correlación espacial tanto I de Moran local como I de Moran global, seguido de la aplicación de los multiplicadores de Lagrange que permiten encaminar el tipo de modelo que mejor se acopla en base a los datos, seguidamente, se aplican los modelos SAR, puesto que los datos se acoplan mejor que un modelo de error espacial SEM por sus siglas en inglés, según los resultados de la dependencia espacial, adicional, se estiman

modelos espaciales de Durbin SDM por sus siglas en inglés que incluyen rezagos espaciales en la variable dependiente e independientes, y finalmente, se estiman los *spillovers* mediante los efectos directos, indirectos y totales. En la siguiente Ecuación (4) se presenta el modelo final SAR que contiene el tema espacial.

$$Log(VABPC)_t = \rho W(VABPC)_t + \beta_1 TU_t + \beta_2 (TU_t)^2 + \beta_3 ESC_t + \alpha_i \sum_{i=1}^{N} Z_t + \varepsilon_t \qquad (4)$$

El planteamiento anterior es el mismo de Ecuación (3), sin embargo, se añade el parámetro rho que recoge el efecto espacial y también se multiplica por la matriz *W* la variable dependiente. Es así que primeramente, se construye la matriz de pesos espaciales en base a la primera ley de la geografía de Tobler (1970) en donde se dice que todas las cosas están relacionadas entre sí, pero las cosas más próximas en el espacio tienen una relación mayor que las distantes, esta matriz comúnmente es denominada W y describe la conectividad entre *n* unidades que se encuentran localizadas en un espacio bidimensional, para el presente trabajo el criterio de contigüidad es de tipo *queen* (todos los polígonos que comparten límite). La construcción de W está basada en al menos dos supuestos clave sobre la estructura espacial: (1) un criterio de conectividad que define que unidades pueden ser consideradas vecinas entre sí, y (2) un supuesto de pesos espaciales que operacionaliza cómo los vecinos se afectan entre sí (Herrera Gómez, 2017).

Segundo, se calculó el grado de autocorrelación espacial, según Goodchild (1986) la autocorrelación espacial refleja el grado en el que objetos o actividades en una unidad geográfica son similares a otros objetos o actividades en unidades geográficas próximas, una de las medidas más comunes que ayuda a detectar si entre las unidades espaciales hay o no autocorrelación espacial es el I de Moran, una de las especificaciones más utilizadas es la de la Ecuación (5).

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \bar{Y})} \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_{ij}(Y_i - \bar{Y})(Y_j - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_{ij}} \qquad (5)$$

Siendo el numerador $\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_{ij}(Y_i - \bar{Y})(Y_j - \bar{Y})$ el término de varianza, el divisor $\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_{ij}$ introduce el número de relaciones en el mapa y el factor $\frac{n}{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \bar{Y})}$ es una división por la varianza.

Como parte complementaria del análisis de autocorrelación espacial, también se aplicaron medidas que permiten capturar indicadores locales de autocorrelación espacial <<LISA>> por

sus siglas en inglés, con el objetivo de abarcar la heterogeneidad espacial intrínseca de cada sector. Según Yrigoyen (2006) el método LISA descompone el índice I de Moran y verifica en cuánto contribuye cada unidad espacial a la formación del valor general, permitiendo obtener un valor de significancia para cada *cluster* formado por los valores similares de cada unidad espacial y sus vecinos, se trata de un estadístico que, a diferencia del estadístico I de Moran, no se calcula de forma global para todas las observaciones del mapa. Es así que, según Celemín (2009) la forma local del I de Moran para i es la expresada en la Ecuación (6).

$$I_i = \left(\frac{z_i}{m_2}\right)\sum_{j=1}^{n} W_{ij}Z_j \tag{6}$$

En la ecuación descrita m_2 es la varianza, las observaciones Z son las desviaciones de la media, W_{ij} es la matriz, a la cual se le asigna el valor de 1 a los vecinos de cada unidad espacial y 0 a los que no lo son. Esta fórmula se destaca sobre otras similares porque la suma de las unidades espaciales locales es igual al valor global.

Tercero, se elige el tipo de modelo o modelos de panel espacial más adecuados a aplicarse, para esto se hace uso de diagnósticos espaciales, específicamente del enfoque más común que es el de LM *Lagrange Multiplier*, una de las extensiones de este multiplicador para datos de panel espacial es el desarrollado por Anselin et al. (2008) que es una extensión del multiplicador de Lagrange para datos de corte transversal iniciado por Burridge (1980), la expresión se muestra en la Ecuación (7).

$$LM_E = \frac{[e'(I_T \otimes \mathrm{W}_N)e/(e'e/NT)]^2}{tr[(I_T \otimes \mathrm{W}_N^2) + (I_T \otimes \mathrm{W}_N'\mathrm{W}_N)]} \tag{7}$$

Además, en el caso de una alternativa de retraso espacial, la adaptación del multiplicador inicial de Anselin (1988), se convierte y adapta conforme se muestra en la Ecuación (8).

$$LM_L = \frac{[e'(I_T \otimes \mathrm{W}_N)y/(e'e/NT)]^2}{\left[\frac{(W\hat{y})'M(W\hat{y})}{\hat{\sigma}^2}\right] + Ttr(\mathrm{W}_N^2 + \mathrm{W}_N'\mathrm{W}_N)]} \tag{8}$$

Para estimar los modelos de regresión espacial se utiliza el método de máxima verosimilitud (LM), el cual se basa en maximizar la probabilidad de distribución conjunta con respecto a unos parámetros relevantes, en la presente investigación se cuenta con un panel micro pues el

número de observaciones supera a la temporalidad, según Carracedo y Debón (2017) los modelos espacio-temporales de datos de panel tienen en cuenta las relaciones de vecindad entre las unidades geográficas a lo largo del tiempo, estos pueden utilizarse para explicar el comportamiento de unidades geográficas, siempre que se encuentren relacionadas entre sí. Es así que, según Elshort (2014) existen una serie de modelos espacio-temporales de datos panel.

La especificación de los modelos a aplicarse es detallada en las siguientes ecuaciones según lo estipulado por Belotti et al. (2017), es así que, la Ecuación (9) viene a ser la representación básica del modelo SAR por sus siglas en inglés *Spatial auto-regressive*.

$$y_t = \rho W y_t + X_t \beta + \mu + \varepsilon_t \tag{9}$$

En la Ecuación (8) se agrega un rezago de la variable dependiente que se multiplica por la matriz de pesos espaciales, este tipo de modelo explica la incidencia que puede llegar a tener el valor de y_t de los vecinos sobre el valor de y_t de determinada región. La especificación del modelo SEM por sus siglas en inglés *Spatial error model* se muestra en la Ecuación (10).

$$y_t = X_t \beta + \mu + v_t \tag{10}$$

Este modelo espacial de errores incluye los factores rezagados que no pueden observarse, factores que se omiten el modelo. Finalmente, se presenta en la Ecuación (11) la representación del modelo SDM por sus siglas en inglés *Spatial Durbin Model*, la familia de este tipo de modelos incluye a los modelos descritos anteriormente, se agrega el rezago de las variables dependientes y también del error.

$$y_t = \rho W y_t + X_t \beta + W Z_t \theta + \mu + \varepsilon_t \tag{11}$$

Como parte final del tercer objetivo con el fin de obtener la influencia de las provincias vecinas y complementar los resultados espaciales obtenidos se considera necesaria la estimación de los efectos espaciales. Según LeSage y Pace (2009) la interpretación de los resultados de los modelos espaciales puede llevar a conclusiones incorrectas, probando que el uso de derivadas parciales es más efectivo para encontrar efectos espaciales, es así, que se pueden calcular los efectos directos, indirectos y totales. El efecto directo hace referencia a la influencia de una variable predictora de una determinada área geográfica sobre la variable dependiente de la misma área mediante el efecto *feedback* por sus siglas en inglés, la Ecuación (12) representa los efectos directos.

$$\frac{\partial y_i}{\partial x_{iq}} = S_r(W)_{ii`} \tag{12}$$

Los efectos indirectos en cambio hacen referencia a la influencia que tienen sobre la variable dependiente en una provincia *i* los cambios en una variable predictora en otra provincia *j*, tales efectos se conocen como los efectos de desbordamiento espacial, la expresión de los efectos indirectos se muestra en la Ecuación (13).

$$\sum_{j \neq i} S_q(W)_{ij} \tag{13}$$

Los efectos totales son el resultado de la suma de efectos directos e indirectos, estos efectos muestran la influencia que tiene una determinada variable independiente sobre la dependiente de determinada región sobre esa misma región y las regiones vecinas.

6. Resultados

6.1. Objetivo específico 1

Analizar la evolución y comportamiento del Valor Agregado Bruto (VAB), urbanización y capital humano en Ecuador durante el periodo 2010-2020, mediante el análisis estadístico para evidenciar sus respectivos patrones, tendencias y distribución espacial.

6.1.1. Análisis de evolución

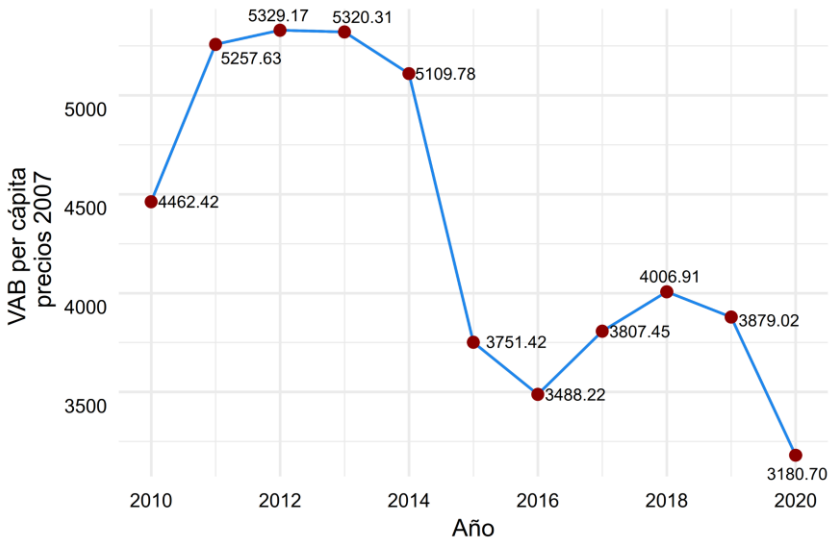
Como parte de las principales razones de este apartado, se muestra el comportamiento de todas las variables incluidas en el estudio, de tal manera que se destacan hechos trascendentales que han ocurrido en el territorio nacional y han afectado de manera positiva o negativa a las variables tratadas, además, se identifica si ha existido un avance o retroceso en comparación a años posteriores, y principalmente, se aprecia la situación y contexto más actual de las variables que en el presente estudio es el año 2020.

El comportamiento presentado por el crecimiento económico medido por el VAB per cápita se muestra en la Figura 1, este indicador a lo largo de los años ha mostrado una disminución pronunciada y pequeños momentos de auge, se destacan los años 2016 y 2020 debido a que dentro del periodo de estudio son los puntos más críticos y en donde la economía ha mostrado momentos de contracción considerables, en el 2016 el Ecuador atravesó un periodo difícil debido al desastre natural que afectó a la zona costera del país, generando pérdidas tanto de vidas humanas como materiales, el sector turístico |fue uno de los más afectados, pues tanto Manabí como Esmeraldas siempre representaron para el país un fuerte en este sector. Consecuentemente, el país empieza a mostrar un comportamiento favorable, pues, las cifras del VAB per cápita van en aumento hasta el año 2019 en donde el gobierno de turno empieza

aplicar una serie de políticas de austeridad, en el año 2020 se da el suceso histórico a nivel mundial, la llegada de la pandemia golpea principalmente a las economías en vías de desarrollo como fue el caso de los países de Sudamérica, pues, el sistema sanitario y hospitalario de los países era demasiado deficiente.

Figura 1.

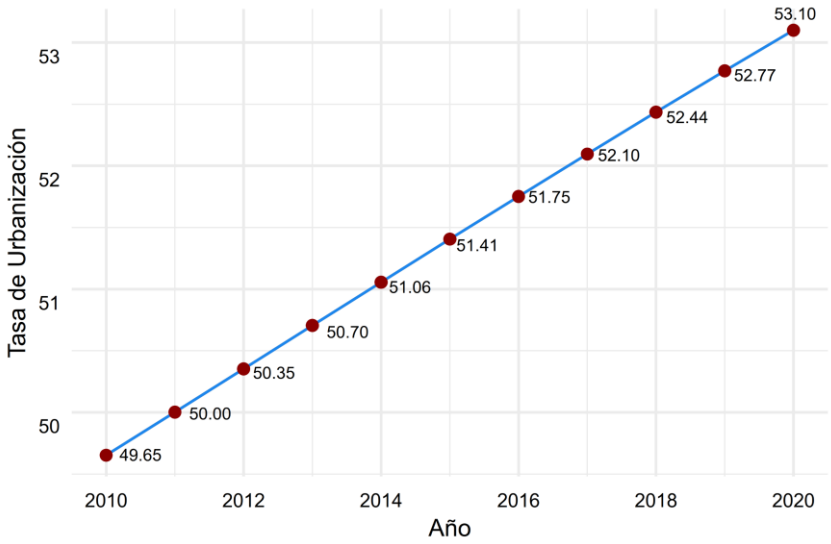
Evolución del promedio anual del Valor Agregado Bruto per cápita.



En cuanto al comportamiento de la urbanización, en la Figura 2 se ve a detalle la tendencia creciente que ha presentado la variable durante los años de análisis, esta conducta mostrada se puede dar por un aumento natural de la población o a su vez por la migración campo-ciudad, sin embargo, se destaca que en el territorio nacional el proceso de crecimiento urbano va de la mano con el incremento de la población en general, pues, se evidencia un patrón creciente que se mantiene constante con el paso de los años, alcanzando una tasa promedio de urbanización del 51.39% durante el periodo 2010-2020. El capital humano medido por la escolaridad, por su parte, según la Figura 3 ha mostrado de manera general un incremento, pues, en el año 2011 se dio la universalización de la educación general básica, además, también se dio la atención en oferta educativa a los quintiles más bajos de la población, de manera general, el incremento de la escolaridad durante el periodo analizado se debe a factores como el cierre de brechas de acceso a la educación, así como la implementación de programas de alimentación escolar, textos escolares, uniformes escolares, entre otros.

Figura 2.

Evolución del promedio anual de la tasa de urbanización.

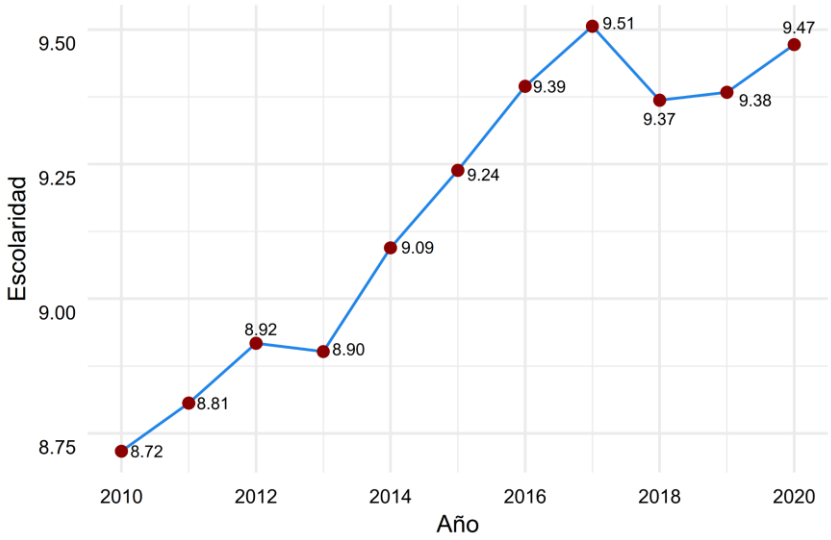


Nota. La variable urbanización es tomada de las proyecciones del INEC (2020), por lo cual presenta una linealidad perfecta.

Sin embargo, También es posible observar en la Figura 3 que durante los años 2018 y 2019 se reducen los años de escolaridad, pero en el 2020 tienden a incrementarse nuevamente, esta situación tiene sus orígenes en la reducción del presupuesto destinado a la educación a nivel nacional, en estos años según los datos del BM (2020) el gasto público en educación se reduce, llegando a representar el 4.1% del PIB en el año 2020. En general, el nivel de escolaridad promedio en Ecuador durante el periodo analizado es de nueve años, y según la tendencia y comportamiento creciente, se aprecia un panorama alentador para los años futuros en cuanto a lo que respecta a la escolaridad.

Figura 3.

Evolución del promedio anual de la escolaridad.



Continuando con el análisis de la evolución, en la Figura 4 se muestra el desarrollo de las variables de control durante el periodo de estudio, primeramente, en el panel (A) se observa un comportamiento creciente desde el 2010 hasta el año 2014 de los nacimientos en el área urbana, esta variable es el porcentaje de las personas que nacen el área urbana y es tomada del registro de camas hospitalarias del INEC, años posteriores, no se observa un patrón específico, pues, se dan auges y depresiones en la variable, sin embargo, durante los últimos años se han incrementado los nacimientos en el área urbana, este comportamiento que tiende al crecimiento responde al aumento de la urbanización en general a nivel nacional, cabe destacar el gran porcentaje de natalidad urbana que en 2020 asciende a 91.65%, estas cifras muestran que en gran mayoría la urbanización nacional se da de manera natural.

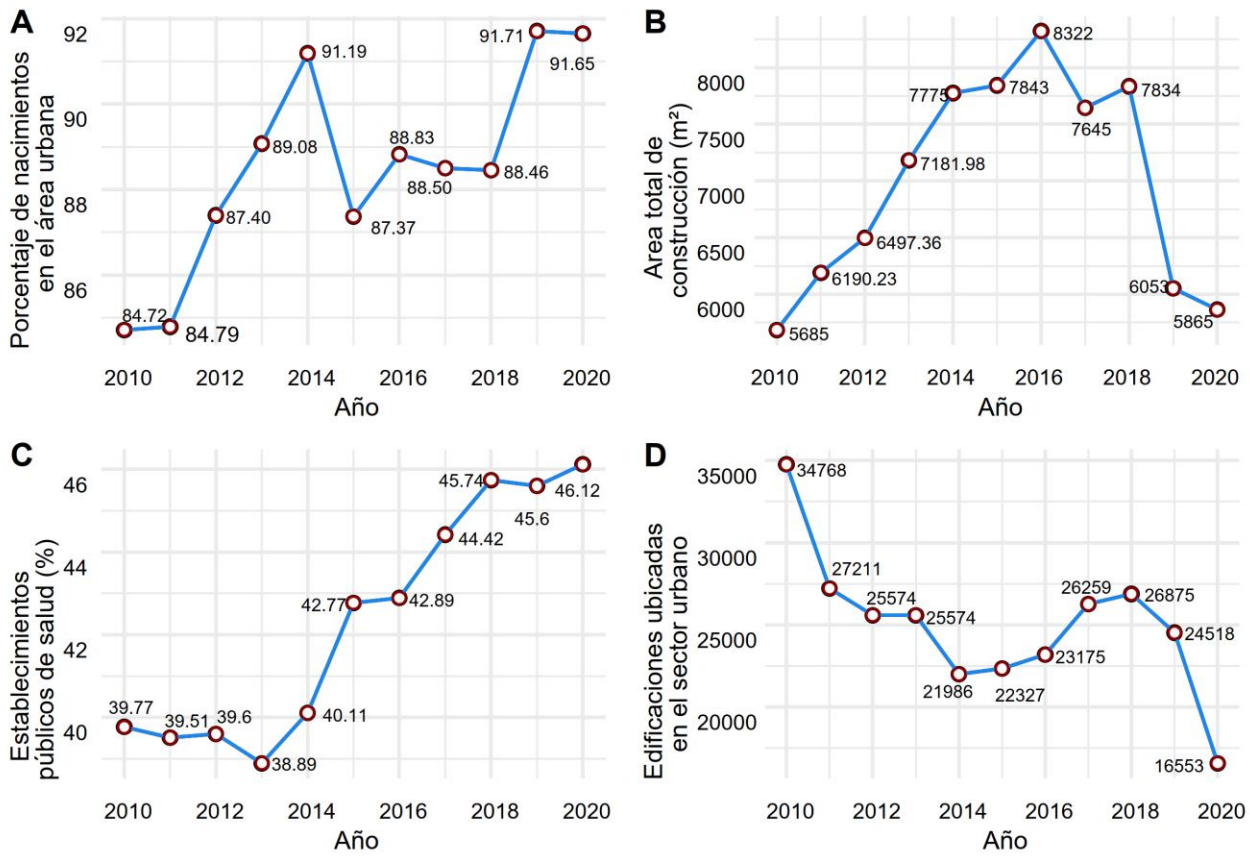
Dentro de lo que respecta a urbanización, existen más factores de gran peso que no únicamente tienen que ver con la población, tal es el caso del sector de la construcción, el panel (B) muestra la evolución del área total de construcción en metros cuadrados en Ecuador, esta variable es producto de la suma del área residencial, no residencial y de espacios verdes que constan dentro de los permisos de edificaciones anuales, se distinguen dos momentos claros en el comportamiento de la variable; primero, desde el año 2010 hasta el 2016 que presenta un comportamiento creciente; y segundo, en todos los años posteriores al 2016 que muestra una reducción con excepción del año 2018, esta tendencia mostrada va en contraste con la situación del país, pues, el sector de la construcción ha venido cayendo, este sector en gran medida depende de la inversión del sector público, es así, que en los últimos años el Estado ha venido

reduciendo el gasto público, en este caso específicamente la inversión en infraestructura se ha recortado, esto se puede apreciar en la reducción del financiamiento de las viviendas por parte del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social BIESS.

Se destaca, que el sector de la construcción en general ya venía cayendo a pesar de los incentivos que se presentaban por parte del gobierno, este sector responde a las fluctuaciones presentadas por la economía, es por esto que, para el año 2020 producto del confinamiento y restricciones presentadas debido a la pandemia, se dio una caída profunda que se aprecia en el panel (B) y (D), este sector desempeña un papel fundamental en la economía ecuatoriana, pues, representa una importante fuente de empleo, debido a que, en la edificación de nuevas construcciones se emplea una elevada demanda de mano de obra, además de que, se relaciona directamente con sectores intermedios e instituciones financieras, puesto que, la producción de bienes intermedios y servicios relacionados que genera el sector, dinamiza la economía.

Figura 4.

Evolución del promedio anual de las variables de control.



El porcentaje de establecimientos públicos de salud ha ido incrementándose, esta variable recoge el porcentaje de los establecimientos de salud que son públicos y prestan servicios de

internación hospitalaria, en el panel (C) se observa que desde el año 2013 el comportamiento es creciente, sin embargo, a nivel nacional se destaca que la mayoría de los establecimientos de salud que presentan internación hospitalaria pertenecen al sector privado, de manera general los establecimientos de salud se han reducido, esto principalmente por la reducción de los establecimientos privados, por su parte, los establecimientos públicos han ido incrementándose, si bien de manera discreta, pero en total, la presencia de estos ha ido ganando peso en el territorio ecuatoriano, es así, que durante el 2020 los establecimientos públicos de salud representan un 46.12% del total de establecimientos de salud, representando un incremento de presencia del 7.23% con respecto al 2013 que es el año con menor presencia de estos establecimientos de salud pertenecientes al sector público.

Y finalmente, las edificaciones ubicadas en el sector urbano medidas por el número total de edificaciones que se ubican en el área urbana presentan un comportamiento decreciente desde el 2010 hasta el 2014 como se aprecia en el panel (D), aunque también se han dado periodos de crecimiento, de manera general la variable ha decrecido y principalmente en el año 2020 el número se reduce drásticamente, siendo el periodo en donde existe la menor cantidad proyectada de edificaciones en las urbes en comparación con los demás años, de manera parecida la baja del número de edificaciones a ejecutarse se ven reducidas por el hecho de que el sector de la construcción se ha visto a la baja, el recorte en inversión del Estado ha sido uno de los principales inconvenientes, además, de la pandemia ocurrida, que es el principal motivo de la peculiar cifra de solo 720 edificaciones, además, debido al crecimiento discreto del PIB, la sociedad no ve como una prioridad incurrir en proyectos que generen deudas a largo plazo.

6.1.2. Análisis de correlación

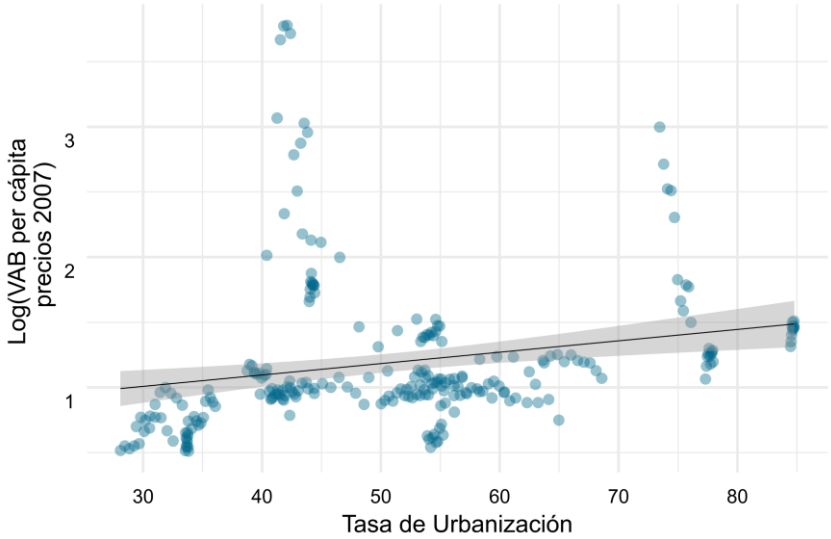
Este apartado se enfoca en la búsqueda de una respuesta a las posibles relaciones existentes entre el VAB per cápita y urbanización, y luego la relación entre el VAB per cápita con cada una de las variables de control estudiadas, mediante el análisis de correlación de manera gráfica se aclara si se establecen relaciones positivas o negativas y también mediante el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson adjuntado en el Anexo 1 se mide la intensidad en la que se da esta relación.

Primeramente, se analiza en la Figura 5 la relación existente entre el VAB per cápita y la urbanización que es la variable dependiente del presente estudio, se muestra que se da una correlación positiva entre el VAB per cápita y la tasa de urbanización, esto significa que a medida que se incrementa la urbanización, el VAB per cápita también lo va hacer, sin embargo,

el coeficiente de correlación obtenido es de 0.22, esto muestra una baja correlación positiva, lo que implica que el valor del VAB per cápita se incrementa ligeramente a medida que lo hace la urbanización, unos niveles elevados de urbanización en el caso de Ecuador es favorable a la economía, pues, al tratarse de una economía que no posee grandes niveles de urbanización, un incremento de esta tasa será favorable debido a que se presentan más efectos positivos que negativos al crecimiento económico.

Figura 5.

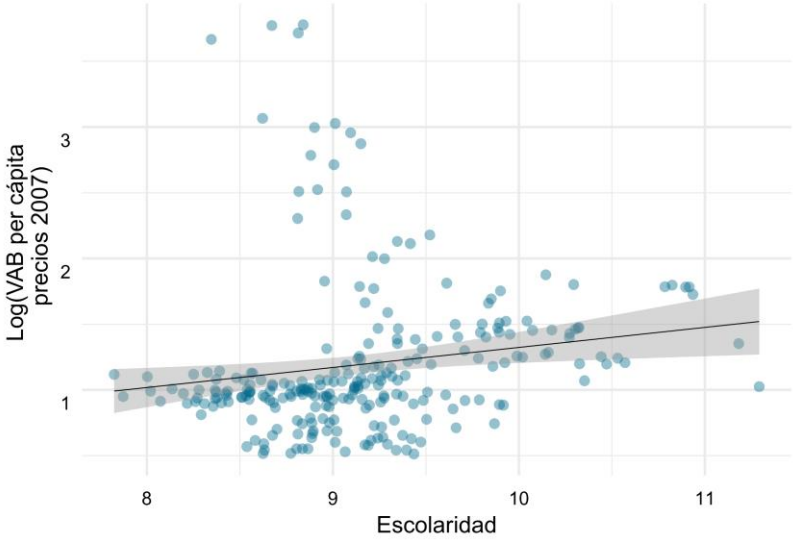
Correlación entre el VAB per cápita y la tasa de urbanización.



De manera parecida, en la Figura 6 se aprecia que la relación entre el VAB per cápita y la principal variable de control que es la escolaridad es positiva, en este caso el coeficiente de correlación es solo de 0.16, mostrando así, una relación positiva pero baja, con el incremento de los años de escolaridad la economía ecuatoriana también se ve beneficiada. El tema de educación es un factor clave en el desarrollo de una economía, pues, afecta directamente al nivel de vida de los individuos, un mayor nivel de escolaridad es la senda y camino al acceso del mercado laboral, mayores oportunidades personales que a su vez se traducen en una economía con mayor nivel de productividad laboral al aumentar el capital humano.

Figura 6.

Correlación entre el VAB per cápita y la escolaridad.



La continuación del análisis muestra la relación entre el VAB per cápita y cada una de las variables de control representadas en la Figura 7, primeramente, se aprecia en el panel (A) una relación negativa entre el VAB per cápita y el porcentaje de nacimientos en el área urbana, es decir, que mientras se incrementan los nacimientos en las urbes el crecimiento económico se verá reducido, el valor presentado de la relación entre estas variables es de -0.20, este valor indica que la relación es baja, un incremento más rápido y dispar de la población está ligado con problemáticas como el desempleo, la informalidad, pobreza, entre otros, es por esta razón que el incremento de la población debe darse a la par del crecimiento económico.

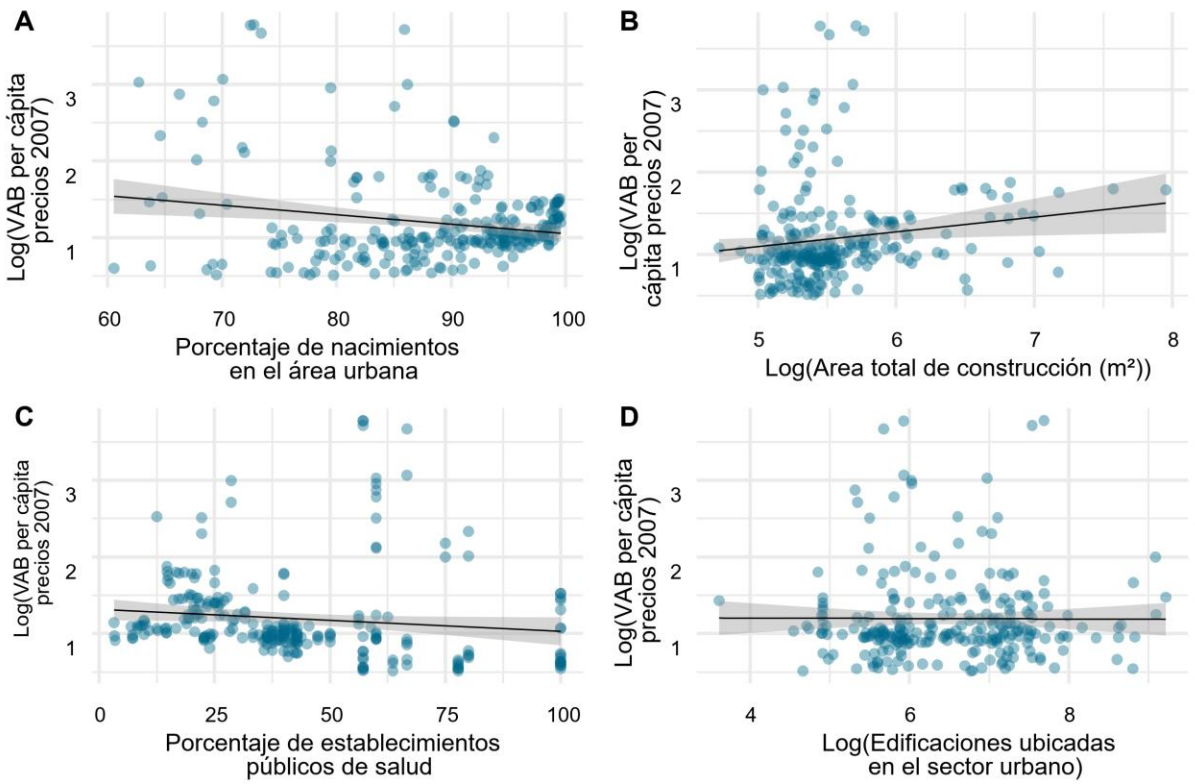
En el caso de la construcción, se aprecia en el panel (B) una relación baja pero positiva entre el área total de construcción en metros cuadrados y el VAB per cápita, pues este sector de la construcción a nivel nacional siempre ha sido un sector fuerte que contribuye de manera significativa al PIB, debido a que es considerado como una actividad dinamizadora del aparato productivo del país, la relación gráfica indica que a medida que se incrementa el área de construcción en metros cuadrados también aumentará el crecimiento económico, la intensidad entre estas dos variables según el coeficiente de correlación obtenido es de 0.15, mostrando una correlación baja entre las variables pero positiva.

Tanto el panel (C) como el (D) muestran que los establecimientos públicos de salud y las edificaciones ubicadas en el sector urbano se relacionan negativamente con el VAB per cápita, la primera relación es más apreciable, pues, el coeficiente de correlación es de -0.12, lo que indica que mientras mayor sean los establecimientos públicos de salud, menor va ser el

crecimiento económico, sin embargo, la relación entre estas variables es baja. Por su parte, el VAB per cápita y las edificaciones ubicadas en el sector urbano presentan una relación que no es tan clara, sin embargo, el coeficiente de correlación muestra una muy ligera relación negativa, pues el valor es de -0.005, si bien este estadístico muestra la existencia de una relación negativa, en términos generales, según lo detallado en el Anexo 1, el valor del *p-value* de esta relación es 0.93, es decir, se acepta la hipótesis nula de una correlación igual a cero.

Figura 7.

Correlación entre el VAB per cápita y las variables de control.



6.1.3. Análisis espacial

Para el análisis espacial se hace uso de los métodos de análisis gráfico de las técnicas AEDE, específicamente, los mapas temáticos de coropletas, principalmente, con el objetivo de identificar y analizar la estructura de la distribución espacial de las tres principales variables de la presente investigación como son: VAB per cápita, Tasa de urbanización y la escolaridad. Para esto, se toma el promedio de los once años que abarca el estudio desde el 2010 hasta el 2020, es así, que en este tipo de mapas se representa la distribución espacial de cada variable mediante diferentes tonalidades en base a los niveles que presente la respectiva variable a nivel

provincial. En el Anexo 2 se adjuntan los mapas temáticos de las cuatro variables de control restantes.

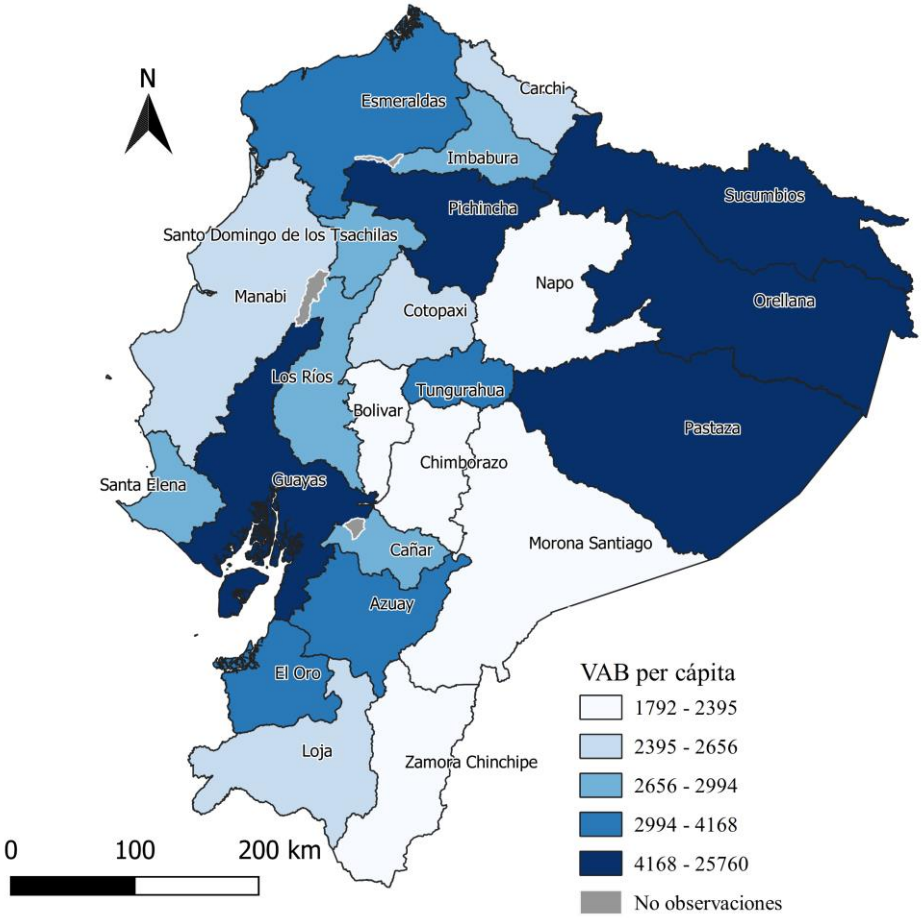
Primeramente, como se observa en la Figura 8, en el mapa de quintiles para el VAB per cápita existe una tendencia en la región amazónica de valores altos de este indicador (41.68 USD-25760 USD) específicamente en las provincias de Sucumbíos, Orellana y Pastaza, por el contrario, las provincias que terminan de conformar la Región de la Amazonía poseen niveles bajos en el indicador analizado que va desde los 1791 hasta los 2395 USD, de manera que en estas regiones se aprecian las dos caras de la moneda, valores elevados y también los valores más bajos, lo que en cierta parte refleja un contexto claro de desigualdad dentro de las provincias de la región, sin embargo, se destaca el potencial de la región, pues, las principales actividades que se destacan y aportan significativamente al VAB nacional son: la extracción del petróleo, gas natural y actividades de servicio relacionadas.

En lo que respecta a la región Sierra, se aprecia una mayor diversificación, se destaca que la única provincia con valores elevados del VAB per cápita es Pichincha, sin embargo, provincias como Tungurahua y Azuay alcanzan niveles que van desde 2994 hasta los 4169 USD, por debajo de estas provincias se encuentran Cañar e Imbabura, luego Loja, Cotopaxi y Carchi, y como provincias con menores niveles de VAB per cápita se encuentran Bolívar y Chimborazo, dentro de esta región las actividades que se destacan son la construcción y actividades profesionales, tal cual lo demuestra el desarrollo durante el periodo de estudio, las provincias de Pichincha y Azuay han sido una de las principales aportantes a la actividad productiva del país pertenecientes a la región Sierra.

De manera parecida, en el sector de la Costa, la provincia con mayores niveles de VAB per cápita es Guayas, que es una de las más grandes del Ecuador, seguido, se encuentran las provincias de Esmeraldas y el Oro, se destaca que dentro de la zona costera no se encuentran provincias dentro del rango con menor valor del VAB per cápita, pues, Manabí en los años de análisis muestra que se encuentra dentro del segundo quintil, y esta provincia representa la zona con menor nivel de avance en términos económicos en la Costa. En esta región las principales actividades que han aportado al VAB nacional son el sector de la construcción, comercio y reparación de vehículos, automotores y bicicletas.

Figura 8.

Distribución espacial del VAB per cápita a nivel provincial.

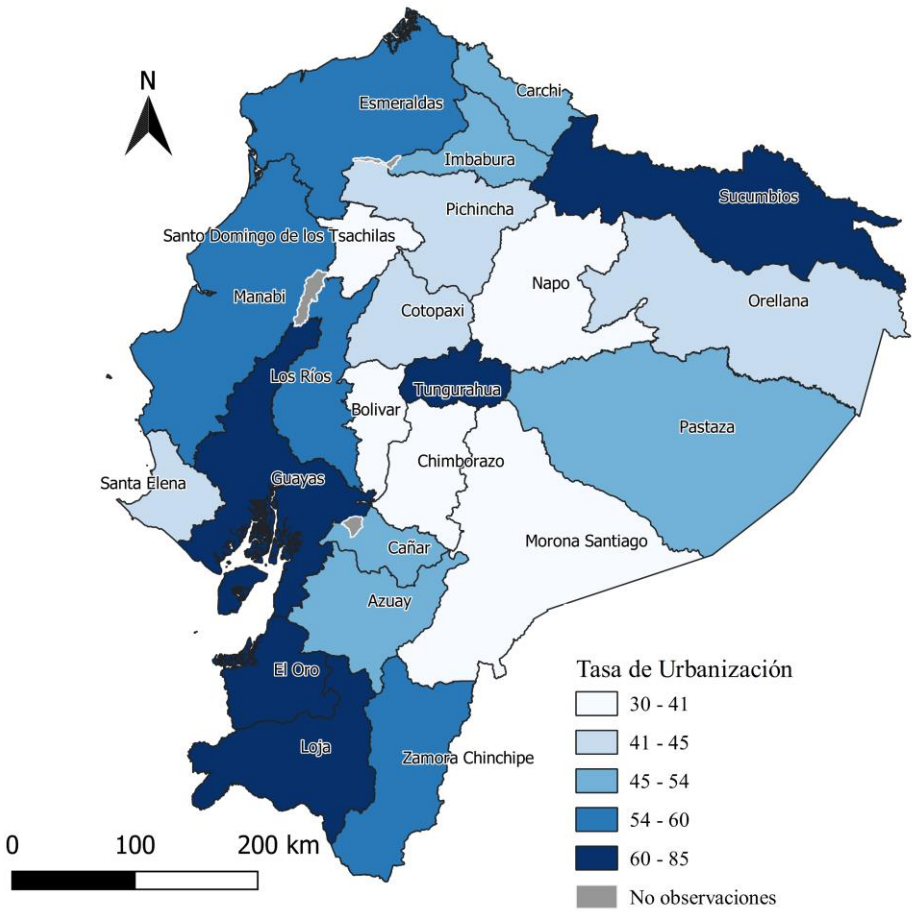


En lo que respecta a urbanización, según la Figura 9 no se aprecian patrones contundentes en las regiones, sin embargo, a nivel nacional se destacan como provincias con mayor nivel de población urbana a Guayas y el Oro por parte de la Costa, en la Sierra se destaca a Loja y Tungurahua, y en la Amazonía únicamente a la provincia de Sucumbíos. De las tres regiones, la Costa es la que presenta un mayor nivel de urbanización, puesto que, dentro de la región todas las provincias con excepción de Santo Domingo de los Tsáchilas y Santa Elena se encuentran en el penúltimo quintil o por encima, representando una tasa de urbanización que va desde el 54% en adelante, a su vez, en la provincia del Guayas se encuentra Guayaquil, una de las ciudades más grandes a nivel nacional y en la actualidad una de las más urbanizadas, además, se destaca que Santo Domingo de los Tsáchilas es la única provincia costera que presenta una reducida tasa de urbanización.

En la región Sierra se destacan los casos de Bolívar y Chimborazo que son las provincias con menores tasas de urbanización, pues se ubican en el primer quintil que ronda desde una tasa del 30 hasta el 41% de población urbana, por su parte, en la Amazonía tanto Napo como Morona Santiago representan las zonas menos urbanizadas de la región. Es así, que se destaca que la idea generalizada de una región amazónica compuesta en su mayoría por sociedades bosquesinas es desactualizada, como se observó en el análisis gráfico, una cantidad considerable de habitantes de las provincias de la Amazonía viven o están ligados a las formas de vida urbana.

Figura 9.

Distribución espacial de la tasa de urbanización a nivel provincial.



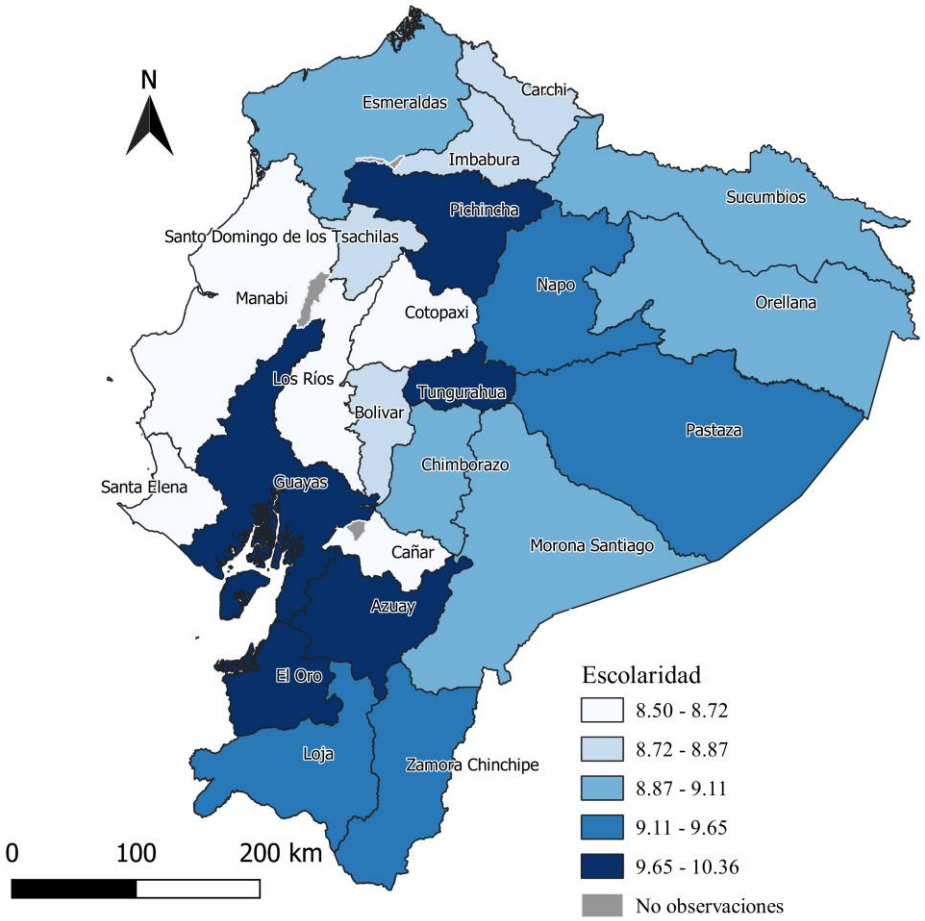
Y finalmente, en la Figura 10 se presenta la distribución espacial del capital humano medido por la escolaridad, si bien en la Amazonía no se encuentran provincias con los más elevados niveles de escolaridad, se destaca el elevado nivel presentado por las provincias que la conforman, de manera general la escolaridad promedio va desde los 8,87 hasta los 9.65 años,

provincias como Napo, Pastaza y Zamora son las que se destacan como las más avanzadas en el tema de educación, es importante recalcar los esfuerzos que se han venido realizando en esta región, pues la inversión en infraestructura educativa realizada ha sido un punto clave, gran parte de las Unidades Educativas del Milenio se encuentran dentro de la Amazonía.

En la región Sierra se observa la presencia de tres provincias que poseen elevados niveles de escolaridad, tal es el caso de Pichincha, Tungurahua y Azuay, también se destaca a Loja como una de las provincias con grandes avances en temas de educación, a su vez, provincias como Cotopaxi y Cañar presentan los más bajos niveles de escolaridad. La región Costa por su parte presenta tres provincias con niveles bajos de escolaridad: Manabí, Los Ríos y Santa Elena, por el contrario, se destaca a la provincia del Guayas y el Oro como los sectores en donde el nivel de escolaridad es elevado representando un nivel de entre 9.65 y 10.36 años de escolaridad.

Figura 10.

Distribución espacial de la escolaridad a nivel provincial.



6.2. Objetivo específico 2

Estimar la relación entre el VAB y la urbanización incluyendo variables de control en Ecuador durante el periodo 2010-2020, mediante técnicas de datos panel con el fin de conocer sus efectos sobre el crecimiento económico.

Dando cumplimiento al presente objetivo se realiza la estimación de cuatro modelos adicionando de manera progresiva las variables de control, en una primera instancia se desarrollan las estimaciones mostradas en la Tabla 3 que recogen el modelo global a nivel nacional del presente estudio, en donde, la variable dependiente es el logaritmo del VAB per cápita a precios del 2007 que mide el crecimiento económico, la variable explicativa es la tasa de urbanización, en este modelo se incluyen las 253 observaciones en su totalidad, obteniendo de esta manera un modelo con resultados para el país; posteriormente, en una segunda parte, siguiendo la misma lógica del modelo global, con el fin de abordar los resultados de manera más desagregada se realizan los modelos para las provincias de las tres regiones del país por separado, Costa, Sierra y Amazonía.

6.2.1. Modelo a nivel Nacional.

Para llegar a los modelos GLS finales se aplicó una serie de diagnósticos que garantizan el cumplimiento de los supuestos básicos en los modelos de datos de panel, primeramente, se detecta la ausencia de multicolinealidad mediante el uso de la prueba del factor de inflación de la varianza (VIF) por sus siglas en inglés, pues, este valor en cada variable es menor a 5, y en promedio representa un valor de 1.79 (véase Anexo 3), esto significa que no hay correlación entre una variable predictora dada y cualquier otra variable predictora en el modelo. Posteriormente, se aplica el test de Hausman (1978) para elegir entre estimar un modelo de efectos fijos o aleatorios, los resultados representados en la parte inferior de cada tabla en los cuatro modelos indican que la elección varía, de tal manera, que se ejecutan modelos con efectos aleatorios y fijos según sea el caso.

La siguiente fase es la detección de heterocedasticidad, para lo cual se recurre al test de Wald en el caso de tratarse de modelos con efectos aleatorios, y el test de Breush y Pagan (1979) en el caso de efectos fijos, los resultados tanto en el modelo general como en los de las regiones arrojan valores significativos, lo que indica la presencia de heterocedasticidad en todos los modelos. A su vez, para detectar niveles de autocorrelación se aplica el test de Wooldrige (1991), obteniendo como resultado la presencia de autocorrelación en todos los modelos estimados sin excepción alguna, este tipo de inconvenientes detectados en las estimaciones

sesga los resultados, sin embargo, los modelos GLS tratan tanto autocorrelación como heterocedasticidad. Los resultados de los diagnósticos aplicados se adicionan en la parte inferior de cada tabla de las estimaciones con el fin de mostrar el tratamiento de cada problemática para llegar a la estimación GLS final.

Las estimaciones mostradas en la Tabla 3 recogen cuatro modelos a nivel nacional, en el Modelo (1) se hace la regresión básica entre crecimiento económico medido por el VAB y la tasa de urbanización expresado en la Ecuación (2), los resultados muestran un efecto positivo y significativo, de tal manera, que se cumple en Ecuador lo planteado por Black y Henderson (1999); Henderson (2003), pues, durante el periodo analizado, un incremento del 1 % en la tasa de urbanización genera un incremento del 0.0095 % en el VAB per cápita a precios del 2007 medido en miles de dólares, lo que implica que, las economías de aglomeración y sus beneficios como: ahorro en tiempo, transporte, difusión de habilidades y demás, llevan un beneficio a la economía ecuatoriana, pues, el crecimiento de las ciudades va acompañado del incremento del consumo y por ende de demanda de bienes y servicios, generando un mayor mercado

Sin embargo, en el Modelo (2) se observa que al añadir la segunda etapa de la urbanización representada por la tasa de urbanización al cuadrado y el capital humano medido por el logaritmo de la escolaridad, no existe una significancia en las variables, lo cual significa que no se produce ningún efecto en el crecimiento económico tanto en la primera como en la segunda etapa de la urbanización ni tampoco en la escolaridad, es decir, los cambios en el valor de estos predictores no se relacionan con cambios en el VAB per cápita.

Es así, que al adicionar en el Modelo (3) variables de control se observa una mayor significancia en las variables, y un comportamiento parecido de las tres variables predictoras del Modelo (2), en este caso, la urbanización en su primera etapa genera un impacto positivo, y en una segunda etapa el efecto ya es negativo, pero no es significativo, de la misma manera, el capital humano presenta valores positivos que indican un aporte a la economía de un país tal como lo propuesto por Lucas (1988). El sector de la construcción no presenta un efecto sobre el VAB per cápita, sin embargo, las variables como el porcentaje de establecimientos públicos de salud presentan una relación negativa y estadísticamente significativa con el crecimiento económico, representando un efecto negativo de la institucionalidad en salud sobre la economía, y, el logaritmo de las edificaciones del sector urbano genera un efecto positivo en el crecimiento económico del país, lo que significa que, si un sector urbano posee muchas edificaciones el efecto será mayor en el crecimiento económico.

En el Modelo (4) representado por la Ecuación (3) se adiciona el porcentaje de nacimientos en el sector urbano, pues, esta variable permite medir el efecto de la urbanización natural, es decir, la que se da por nacimientos. En las demás variables se mantiene el mismo efecto presentado en el Modelo (3) con ligeras variaciones en los coeficientes, sin embargo, se destaca que en este modelo final se da el cumplimiento la forma de U invertida en la urbanización, y aumenta el efecto del capital humano sobre el VAB per cápita, se da la significancia del logaritmo del área total de construcción, mostrando de esta manera, un efecto positivo sobre la economía ecuatoriana, pues, un mayor número de construcción dinamiza la economía y fomenta la urbanización, los efectos tanto del porcentaje de establecimientos públicos de salud como del logaritmo de las edificaciones se mantienen similares al Modelo (3), mostrando efectos negativos y positivos respectivamente. Sin embargo, en la última variable del modelo completo, no se observa un efecto sobre el VAB per cápita, esto representa que independientemente de que la urbanización se dé de manera natural no representa un efecto sobre la economía de Ecuador.

Expuesto lo anterior, un incremento en la tasa de urbanización va ser favorable para la economía nacional en un inicio, posterior a ello cuando los niveles de urbanización sean elevados, este efecto positivo va cambiar tornándose negativo, es decir, un incremento posterior de la urbanización ya no llevará a un progreso económico, pues, las adversidades que se van a generar en las ciudades van a pesar más que los beneficios, es decir, en territorio ecuatoriano se cumple la forma de U invertida analizada en la evidencia empírica. Unos niveles mayores de capital humano se van a traducir en mejoras de una economía, pues, una sociedad más preparada va a ser más productiva debido a sus conocimientos y habilidades adquiridos durante su formación, además, el sector de la construcción al ser uno de los más representativos en el país, es favorable para el crecimiento económico de la mano del número de edificaciones ubicadas en el sector urbano, pues estas variables fomentan la urbanización, y por último, los niveles de urbanización generados por los nacimientos no muestran ningún efecto sobre el crecimiento económico, es decir, la urbanización que se genera de manera natural no afecta al VAB per cápita.

Tabla 3.

Regresión de mínimos cuadrados generalizados a nivel nacional.

	Modelo (1)	Modelo (2)	Modelo (3)	Modelo (4)
Tasa de urbanización	0.00955***	0.0236	0.0230**	0.0244**
	(5.38)	(1.24)	(2.66)	(3.13)
(Tasa de urbanización)^2		-0.000123	-0.000152	-0.000163*
		(-0.72)	(-1.94)	(-2.34)
Escolaridad		-0.00450	0.0570**	0.0907***
		(-0.27)	(3.11)	(4.60)
Log (Área total de construcción)			0.0258	0.0352*
			(1.73)	(2.00)
Establecimientos públicos de salud (%)			-0.00158	-0.00248**
			(-1.91)	(-2.80)
Log (Edificaciones urbanas)			0.0374**	0.0364*
			(2.70)	(2.33)
Nacimientos urbanos (%)				-0.00365
				(-1.71)
Constante	7.443***	7.121***	6.365***	6.335***
	(73.51)	(13.58)	(20.67)	(19.38)
Observaciones	253	253	253	253
Efectos	FE	RE	RE	RE
Wooldridge (p-value)	0.00	0.00	0.00	0.00
Wald (p-value)	0.00	0.00	0.00	0.00
N° de grupos	23	23	23	23
chi2	28.90	10.73	73.86	109.4

Nota. Estadísticos *t* entre paréntesis * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

6.2.2. Modelos para las provincias a nivel de regiones.

De la misma manera que en el modelo base presentado anteriormente, en los tres modelos de este apartado se aplican los diagnósticos del VIF adicionados en los Anexos 4, 5 y 6, los valores medios del factor de inflación de la varianza para los modelos de la Costa, Sierra y Amazonía son inferiores a 5, siendo los valores: 2.90, 3.22, 2.01 respectivamente, lo cual demuestra la ausencia de problemas de multicolinealidad. Además, se realizan las estimaciones de efectos fijos o aleatorios en base a Hausman (1978) para posteriormente detectar la presencia de heterocedasticidad con Breush y Pagan (1979) o Wald según sea el caso, y autocorrelación con Wooldrige (1991), los resultados de los diagnósticos mencionados se presentan en la parte inferior de cada tabla, además, muestran que, en los tres modelos de cada región se presenta tanto heterocedasticidad como autocorrelación.

Primeramente, en la Tabla 4 se presentan los resultados de los modelos aplicados en la región Costa, se observa en el Modelo (1) el cumplimiento de la teoría de la urbanización en las provincias costeras, pues, la urbanización afecta de manera positiva al VAB per cápita, un incremento del 1 % en la tasa de urbanización va incrementar el VAB per cápita en 0.01 %,

seguidamente, en el Modelo (2) al adicionar la segunda etapa de la urbanización y el capital humano se puede observar que en estas provincias de la región Costa no se cumple la forma de U invertida, la relación es de una U normal, la urbanización en una primera instancia afecta negativamente al crecimiento económico, pues, manteniendo todo lo demás constante, un aumento del 1 % de la tasa de urbanización reduce el VAB per cápita en 0.087 %, y en una segunda etapa la urbanización afecta de manera positiva, además, en este modelo el efecto del capital humano es positivo.

El Modelo (3) mantiene la misma relación de U normal que se presentaba en el Modelo (2) con ligeras variaciones en los coeficientes, el efecto del capital humano de igual manera continúa siendo positivo, sin embargo, el área total de construcción no presenta ningún efecto sobre el VAB per cápita. A diferencia del modelo nacional presentado en la Tabla 3, la adición del porcentaje de los establecimientos públicos de salud genera un efecto positivo sobre el crecimiento económico, mostrando un mejor nivel de las instituciones públicas de la Costa con respecto a las nacionales, por el contrario, el número de edificaciones ubicadas en el sector urbano tampoco presenta ningún efecto sobre el VAB per cápita. Y, en el último modelo aplicado a provincias de la Costa, al adicionar todas las variables de control en el Modelo (4), el efecto es muy parecido al del Modelo (3), la relación en forma de U presentada por la urbanización se mantiene con variaciones muy pequeñas en los coeficientes, se observa también que no representan efectos sobre el VAB per cápita las variables del logaritmo del área total de construcción, logaritmo de edificaciones urbanas y el porcentaje de nacimientos urbanos.

En resumen, las provincias de la región Costa siguen un patrón diferente al encontrado a nivel nacional, en este caso no se cumple la forma de U invertida, pues, la urbanización en una primera instancia es negativa y posteriormente se torna positiva, este hecho se debe a que las provincias costeras son las más urbanizadas, pues, según lo presentado en la Figura 9, durante el periodo de estudio estas provincias son las que poseen un mayor nivel de urbanización, este suceso se explica con lo planteado por Williamson (1965); Bertinelli y Black (2004), en las primeras etapas de desarrollo cuando los sectores no se encuentran con niveles altos de urbanización, la aglomeración es de suma importancia, pues, los beneficios de mayores niveles de urbanización cubren los costos de las deseconomías de congestión estáticas debido a que estas en un inicio no impactan de manera significativa. Lo descrito anteriormente es un contexto aplicado para las economías de la región Costa del Ecuador, pues, al ser las provincias con mayores niveles de urbanización a nivel nacional no cumplen lo establecido en la teoría

principal de urbanización, mostrando niveles negativos sobre el crecimiento económico en una primera etapa.

Tabla 4.

Regresión de mínimos cuadrados generalizados para las provincias de la región Costa.

	Modelo (1)	Modelo (2)	Modelo (3)	Modelo (4)
Tasa de urbanización	0.0114***	-0.0866***	-0.0880***	-0.0922***
	(8.58)	(-5.17)	(-4.94)	(-4.48)
(Tasa de urbanización)^2		0.000701***	0.000720***	0.000749***
		(5.72)	(5.46)	(4.98)
Escolaridad		0.0810***	0.0750***	0.0766***
		(4.09)	(3.41)	(3.51)
Log (Área total de construcción)			0.0204	0.0184
			(1.25)	(1.12)
Establecimientos públicos de salud (%)			0.00193*	0.00195*
			(2.19)	(2.06)
Log (Edificaciones urbanas)			-0.0157	-0.0169
			(-1.48)	(-1.47)
Nacimientos urbanos (%)				0.000842
				(0.30)
Constante	7.272***	9.854***	9.867***	9.939***
	(84.21)	(16.37)	(14.64)	(14.71)
Observaciones	77	77	77	77
Efectos	RE	FE	FE	FE
Wooldridge (p-value)	0.01	0.00	0.00	0.00
Wald (p-value)	0.00	0.00	0.00	0.00
N° de grupos	7	7	7	7
chi2	73.65	311.9	271.8	307.0

Nota. Estadísticos *t* entre paréntesis * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Continuando con el análisis, la Tabla 5 muestra las estimaciones realizadas para las provincias de la región Sierra, en el Modelo (1) se observa que no existe ningún efecto por parte de la urbanización sobre el VAB per cápita, al adicionar más variables en el Modelo (2) se observa que únicamente el capital humano es significativo, representando un efecto positivo sobre el crecimiento económico, manteniendo constante todo lo demás, un incremento del 1% en el nivel de escolaridad genera un aumento en 0.45 % en el VAB per cápita, por el contrario, se aprecia que no se cumple ninguna relación en la primera ni en la segunda etapa de la urbanización, pues, este modelo muestra que las tasa de urbanización no genera ningún efecto sobre el VAB per cápita.

Los resultados del Modelo (3) de igual manera muestran que la urbanización en ninguna de sus dos etapas genera efectos sobre el crecimiento económico, de la misma manera, el logaritmo del área total de construcción no tiene ningún efecto sobre el progreso económico, el efecto del

capital humano se mantiene positivo, y aumenta con respecto al Modelo (2). A diferencia del modelo estimado para las provincias de la Costa representado en la Tabla 4, el modelo de la Sierra presenta unos efectos positivos del porcentaje de establecimientos públicos de salud sobre el VAB per cápita, mostrando efectos y resultados similares a los presentados en el modelo a nivel nacional presentado en la Tabla 3, por su parte, el logaritmo de las edificaciones urbanas presenta un efecto positivo sobre el crecimiento económico y este efecto es mayor que los reportados a nivel nacional.

Al agregar la última variable de control que mide la urbanización que se da de manera natural, se encuentra en el Modelo (4) que el porcentaje de nacimientos en el área urbana no presenta ningún efecto sobre el crecimiento económico, este resultado es similar a los estimados en las estimaciones a nivel nacional y también a los de las provincias de la Costa, al igual que en los Modelos (2) y (3) en ninguna de sus etapas la urbanización presenta un efecto sobre el crecimiento económico, además, el impacto del capital humano se reduce en comparación al Modelo (3) pero se mantiene positivo, y, para la región Sierra el sector de la construcción no representa en ningún modelo un efecto, sin embargo, el logaritmo de las edificaciones que se ubican en la parte urbana muestran efectos positivos sobre la economía de la región Sierra.

Tabla 5.

Regresión de mínimos cuadrados generalizados para las provincias de la región Sierra.

	Modelo (1)	Modelo (2)	Modelo (3)	Modelo (4)
Tasa de urbanización	0.00281	-0.0175	0.00262	0.000130
	(0.29)	(-0.80)	(0.21)	(0.01)
(Tasa de urbanización)^2		0.000342	0.000101	0.000125
		(1.44)	(0.73)	(0.84)
Escolaridad		0.0438	0.0744***	0.0725***
		(1.80)	(3.52)	(3.37)
Log (Área total de construcción)			0.0281	0.0293
			(1.37)	(1.39)
Establecimientos públicos de salud (%)			-0.00575***	-0.00585***
			(-4.06)	(-4.10)
Log (Edificaciones urbanas)			0.0736**	0.0745**
			(2.99)	(2.96)
Nacimientos urbanos (%)				0.00108
				(0.40)
Constante	7.809***	7.540***	6.492***	6.466***
	(14.77)	(13.91)	(14.07)	(13.75)
Observaciones	110	110	110	110
Efectos	FE	FE	FE	FE
Wooldridge (p-value)	0.00	0.00	0.00	0.00
Wald (p-value)	0.00	0.00	0.00	0.00
N° de grupos	10	10	10	10
chi2	0.0854	33.03	267.1	274.7

Nota. Estadísticos *t* entre paréntesis * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Posteriormente, en la Tabla 6 se presentan los modelos estimados para las provincias de la región amazónica, en primera instancia se observa que en esta región se cumple con el modelo básico representado en el Modelo (1), pues, este presenta unos efectos positivos sobre el crecimiento económico, un incremento del 1 % de la tasa de urbanización afecta positivamente en 0.086 % al VAB per cápita, al momento de adicionar la segunda etapa y el logaritmo de la escolaridad en el Modelo (2) se aprecia que, primeramente, se cumple la forma de U invertida por parte de la urbanización, pues, esta variable en una primera etapa presenta efectos positivos sobre el VAB per cápita, y en una segunda etapa los efectos se convierten en negativos, cabe mencionar el comportamiento inusual que presenta el capital humano en estos modelos para esta región, pues, en todos los modelos estimados hasta el momento se presentaban efectos positivos cumpliendo con la teoría de Lucas (1988), sin embargo, los efectos de la escolaridad presentados en el Modelo (2) son negativos sobre el crecimiento económico de la región.

Al adicionar más variables de control presentadas en el Modelo (3) se observa que aún se sigue cumpliendo la forma de U invertida en la urbanización, y a su vez, la escolaridad continúa presentando efectos negativos sobre el crecimiento económico, sin embargo, en este modelo el

efecto negativo es menor, la adición del porcentaje de establecimientos públicos de salud representa un efecto negativo sobre el VAB per cápita, además, se observa la ausencia de efectos sobre el crecimiento económico por parte del logaritmo del área total de construcción y el logaritmo de las edificaciones en el sector urbano, la no significancia de estas variables que recogen el sector de la construcción, muestran que este sector en la parte de la Amazonía no genera un aporte al crecimiento económico de la región.

Y finalmente, el Modelo (4) recoge la adición de todas las variables de control, en este modelo se mantiene la forma de U invertida presentada por la urbanización, el efecto del capital humano sigue siendo negativo, sin embargo, es menor en comparación al Modelo (2) y (3), la adición del porcentaje de nacimientos en el área urbana que representa el crecimiento de la urbanización de manera natural no tiene ningún efecto sobre la economía de la región, este resultado es igual que el del modelo nacional y los de la región Costa y Sierra, al igual que en el Modelo (3), el sector de la construcción sigue sin presentar efectos sobre el crecimiento económico, y el efecto del porcentaje de establecimientos públicos de salud en este caso mantiene el mismo comportamiento negativo pero incrementa su efecto.

Tabla 6.

Regresión de mínimos cuadrados generalizados para las provincias de la región Amazonía.

	Modelo (1)	Modelo (2)	Modelo (3)	Modelo (4)
Tasa de urbanización	0.0864***	0.521**	0.480**	0.482**
	(4.39)	(3.12)	(2.69)	(2.76)
(Tasa de urbanización)^2		-0.00487*	-0.00452*	-0.00454*
		(-2.35)	(-2.04)	(-2.09)
Escolaridad		-0.698***	-0.281*	-0.259*
		(-5.11)	(-2.22)	(-1.99)
Log (Área total de construcción)			-0.00470	0.0404
			(-0.03)	(0.25)
Establecimientos públicos de salud (%)			-0.00990***	-0.0124***
			(-3.74)	(-4.60)
Log (Edificaciones urbanas)			0.0134	-0.0111
			(0.16)	(-0.12)
Nacimientos urbanos (%)				-0.00852
				(-1.78)
Constante	4.639***	1.869	-0.341	0.124
	(6.49)	(0.56)	(-0.09)	(0.03)
Observations	66	66	66	66
Efectos	RE	RE	FE	FE
Wooldridge (p-value)	0.00	0.00	0.00	0.00
Wald (p-value)	0.00	0.00	0.00	0.00
N° de grupos	6	6	6	6
chi2	19.25	143.9	105.8	113.6

Nota. Estadísticos *t* entre paréntesis * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

6.3. Objetivo específico 3

Determinar y estudiar la existencia de dependencia espacial en los niveles de crecimiento económico a nivel provincial en Ecuador durante el periodo 2010-2020, mediante el uso de modelos espaciales para capturar los derrames espaciales de las variables de estudio.

Para llevar a cabo el presente objetivo, primeramente, se detecta la necesidad de recurrir a la aplicación de econometría espacial mediante los índices de Moran, encontrando mediante el uso del promedio de los años de estudio (2010-2020) que existe una autocorrelación espacial estadísticamente significativa en el logaritmo del VAB per cápita, Tasa de urbanización y porcentaje de nacimientos urbanos. Además, se procede a crear la matriz W tipo *queen* para poder realizar la relación con las provincias vecinas cercanas, posterior a ello, se especifican los modelos ya sean de efectos fijos o aleatorios según Hausman (1978) para posteriormente aplicar los multiplicadores de Lagrange normales y los robustos que permiten elegir entre modelos de panel espacial SAR o SEM, en donde, en todos los casos se detecta que es adecuado el uso de modelos espaciales autorregresivos SAR, como parte complementaria se realiza la estimación de modelos SDM, finalmente, se detectan los efectos directos, indirectos y totales del modelo SAR.

6.3.1. Análisis de dependencia espacial.

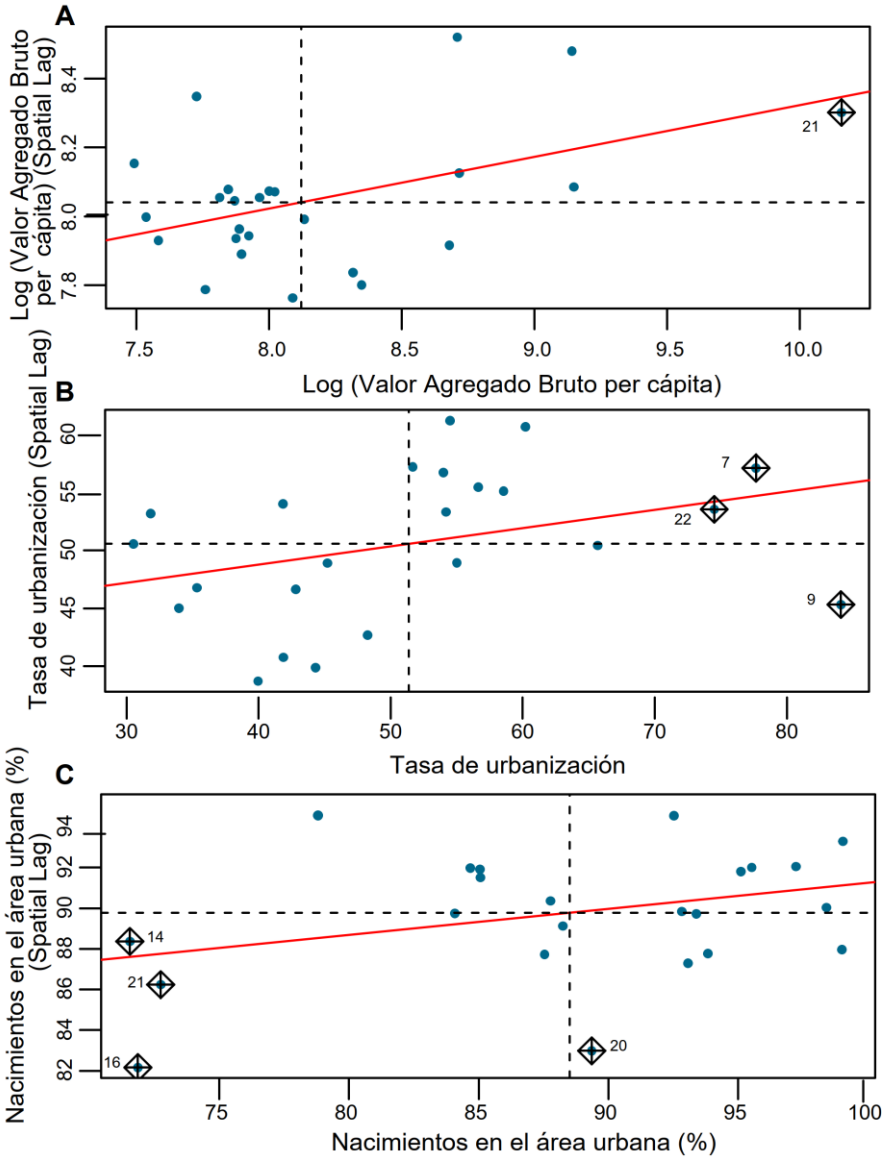
A continuación, en la Figura 11 se representa gráficamente el I de Moran de las tres variables que presentan autocorrelación espacial estadísticamente significativa en el promedio de los once años que abarca el presente estudio, los gráficos de las cuatro variables restantes que no presentan autocorrelación espacial se adjuntan en el Anexo 7, además, los valores del I de Moran global individuales para cada año de las siete variables que componen la presente investigación se muestran en el Anexo 8. En el caso de todas las variables de la Figura 11 se da un nivel de autocorrelación espacial positiva, el panel (A) presenta los niveles de autocorrelación del logaritmo del VAB per cápita, este tiene un valor de 0.15 y un *p-value* de significancia de 0.01, lo cual significa que los valores de este indicador en lugares cercanos van a estar relacionados con la localidad tratada, es decir, las localidades vecinas presentan valores próximos al VAB, indicando así una tendencia al agrupamiento de las unidades espaciales.

De la misma manera, se observa en el panel (B) y (C) una autocorrelación espacial positiva en las variables de urbanización y el porcentaje de nacimientos urbanos, teniendo unos valores del índice de Moran global de 0.15 y 0.13 respectivamente, ambos estadísticamente significativos,

lo que representa, que los patrones de asociación espacial de las dos variables en Ecuador tienden a estar agrupados en el espacio. Si bien, los valores no muestran unos niveles elevados de autocorrelación espacial, estos indican que las provincias se ven influenciadas por lo que acontece con las provincias cercanas, este tipo de comportamientos en las tres variables mostradas, sobre todo en el crecimiento económico y tasa de urbanización que son las variables dependiente e independiente, permite encaminar el estudio en la utilización y aplicación de la econometría espacial con el fin de recopilar la incidencia de los espacios cercanos geográficamente.

Figura 11.

Gráfico de dispersión del Índice de Moran de las variables con autocorrelación espacial.



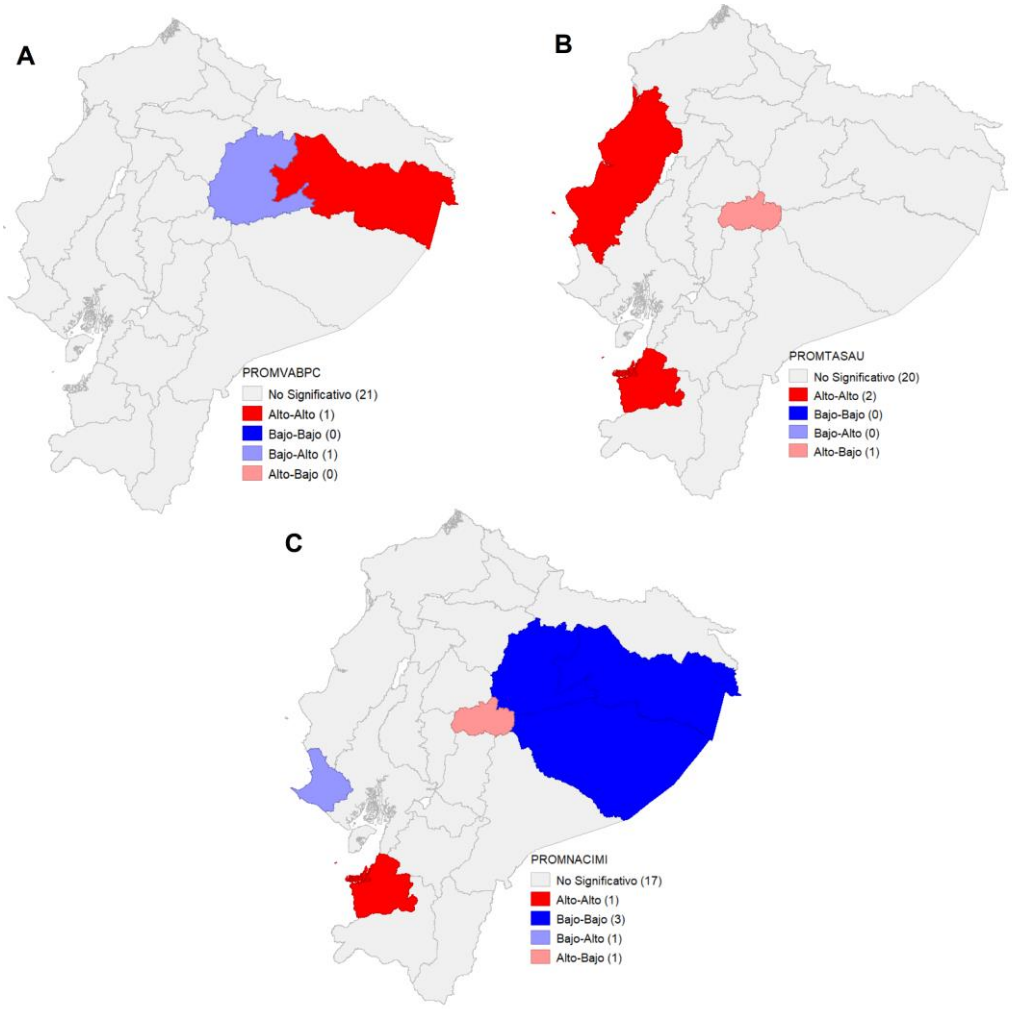
Nota. Índices globales representados gráficamente a partir del promedio de estudio (2010-2020)

Adicional a ello se elaboran los diagnósticos de los I de Moran local mediante la realización de mapas del índice local de asociación espacial (LISA) presentados en la Figuras 12, con el objetivo de explicar localmente el nivel de significancia estadística de los agrupamientos espaciales de las variables usadas y como cada unidad espacial o provincia se diferencia o asemeja de las unidades espaciales vecinas. Estos resultados muestran en el panel (A) de la Figura 12 para el caso del VAB per cápita, que únicamente dos provincias son estadísticamente significativas, no se observan *clusters* pero si se observan *outliers*, principalmente, en el comportamiento remarcado de las provincias de Sucumbíos que es una provincia con un elevado crecimiento económico rodeada de lugares con alto crecimiento y Napo siendo de bajo crecimiento económico que se encuentra rodeadas de provincias con alto progreso económico.

Para el caso de la urbanización, la el panel (B) presenta el mapa LISA de esta variable, la cual presenta tres provincias que muestran significancia, además se presentan *clusters* en provincias con niveles altos de urbanización rodeadas de provincias con elevados niveles de urbanización, tal es el caso de Manabí y El Oro, también, se presente el caso atípico que muestra un comportamiento remarcado de la provincia de Tungurahua que posee un elevado nivel de urbanización y está rodeada de provincias con baja urbanización. Por último, el porcentaje de nacimientos en el área urbana mostrado en el panel (C) presenta *clusters* en el caso de provincias con bajos niveles de nacimientos en el área urbana rodeadas de provincias con bajos niveles, tal es el caso de Pastaza, Orellana y Napo, mostrado un agrupamiento, además, se presentan los casos atípicos que muestran significancia como es el caso de El Oro con elevados nacimientos en el sector urbano, Santa Elena y Tungurahua muestran significancia también, los mapas LISA de las demás variables que no presentan autocorrelación espacial se muestran en el Anexo 9 a excepción del área total de construcción, pues, ninguna provincia en esta variable resulta significativa.

Figura 12.

Mapa Cluster LISA del promedio del VAB per cápita en el periodo (2010-2020)



Nota. Índices locales representados gráficamente a partir del promedio de estudio (2010-2020)

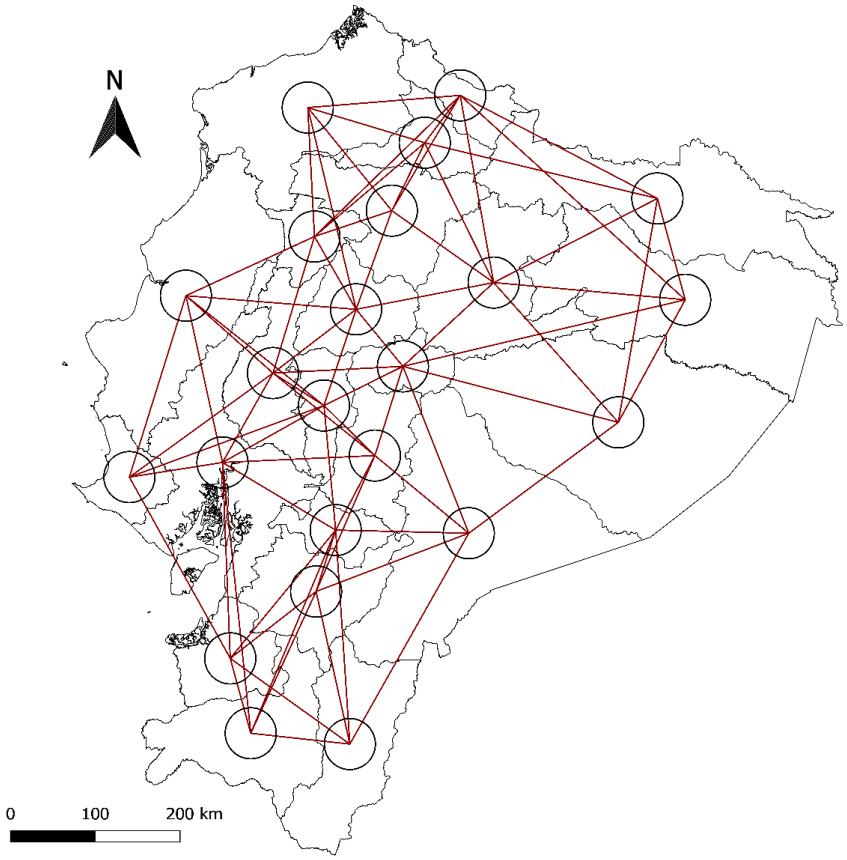
Para capturar el efecto de los espacios cercanos en los modelos estimados y asignar los vecinos de cada provincia, se construye una matriz de pesos denominada W con criterio de contigüidad tipo *queen*, dentro de esta matriz al igual que en todo el estudio se elimina la región Insular conformada por la provincia de Galápagos, pues esta no presenta una contigüidad territorial al tratarse de una isla, además, las tres zonas no delimitadas son eliminadas pese a presentar contigüidad territorial por el hecho de encontrar ausencia en los datos recabados, y además, inestabilidad política, administrativa y un comportamiento de no pertenencia a ninguna de las provincias que las rodean.

En la Figura 13 se ilustra la matriz W a nivel de provincias que se aplica en la presente investigación, en ella se muestran los vecinos de cada provincia, según el criterio escogido, se considera vecino de una provincia a las provincias que comparten límites geográficos en todas

direcciones. La elección del tipo de matriz de pesos espaciales es uno de los puntos clave para los resultados posteriores, pues la distribución espacial que se dará en los modelos es como la presentada en la ilustración, en donde, se muestra la distribución de las provincias objeto de estudio y los centroides de los polígonos en cada provincia, además, se traza una línea entre aquellas provincias que cuentan con conexión o continuidad tipo *queen.* Tal es el caso de Morona Santiago que está rodeado de 6 vecinos: Pastaza, Chimborazo, Tungurahua, Cañar, Azuay y Zamora Chinchipe.

Figura 13.

Mapa de conectividad entre las provincias de estudio.



6.3.2. Modelos espaciales aplicados

Después de haber detectado la necesidad de estimar modelos espaciales en el presente estudio mediante los I de Moran, para la correcta especificación y estimación de los modelos que recogen los efectos espaciales, se aplican los diagnósticos de Hausman (1978) para escoger entre efectos fijos o aleatorios, encontrando, que tanto en los modelos SAR como los SEM es óptimo el uso de modelos de efectos fijos, posteriormente, previo a las estimaciones de los modelos se aplican las pruebas de los Multiplicadores de Lagrange (LM) tanto para los rezagos

en el caso de un SAR como para los errores en el caso de un SEM, además, se aplican las pruebas robustas del LM con el fin de llegar a una decisión exacta del modelo a estimarse, los resultados en todos los modelos indican que se debe estimar un SAR, es decir, el comportamiento de la variable del crecimiento económico de las provincias vecinas va afectar también el comportamiento local de determinado territorio. Los *p-value* de los diagnósticos aplicados se adjuntan en la parte inferior de cada tabla.

La tabla 7 muestra que para los estimadores robustos del multiplicador de Lagrange se acepta la dependencia del rezago de la variable dependiente, encontrando evidencia a favor del modelo SAR, es así, que se presentan los resultados de tres modelos en los cuales se adicionan las variables de control de manera diferenciada con el fin de analizar el efecto que pueden generar. Los tres modelos SAR muestran un coeficiente lambda positivo y estadísticamente significativo, lo cual permite aceptar una dependencia espacial en los modelos estimados, es decir, el crecimiento económico de una provincia del Ecuador si se da debido a un efecto contagio o de derrame, lo que significa, que la relación de una región con sus vecinos si corresponde a una relación de crecimiento económico.

En los modelos autorregresivos espaciales SAR estimados en la Tabla 7 se aprecia que el estadístico espacial (λ) es estadísticamente significativo y positivo en todos los modelos calculados, esto significa, que el crecimiento económico de una determinada provincia va influir de manera positiva en el progreso económico de las provincias vecinas, en el modelo SAR (1) se identifica el efecto que tiene la tasa de urbanización en las provincias nacionales, a diferencia de los GLS presentados en un inicio, en esta ocasión se presenta un efecto negativo, lo que representa que, cuando la urbanización tiende a aumentar en 1 % en los vecinos próximos a una provincia, el nivel del VAB va disminuir en 0.02 % en la provincia de análisis.

Seguidamente, al agregar variables de control se puede observar en el modelo SAR (2) que al tener en cuenta el espacio en los modelos, muchas variables dejan de tener efectos sobre el crecimiento económico, tal es el caso de la escolaridad, área total de construcción y edificaciones urbanas, sin embargo, se destaca el efecto negativo del porcentaje de los establecimientos públicos de salud en el crecimiento económico, de tal manera que el efecto es similar al calculado en los modelos GLS, en donde, se destacó la baja calidad en institucionalidad en temas de salud a nivel nacional, por el contrario, los nacimientos que se dan en la parte urbana afectan positivamente progreso económico, es decir, una urbanización de manera natural es favorable para la economía ecuatoriana, además, en el modelo SAR (3)

se agrega la urbanización al cuadrado, la cual no muestra ningún efecto, también, se destaca que la urbanización en sus primeras etapas tampoco resulta significativa.

Tabla 7.

Estimaciones autorregresivas espaciales SAR.

	SAR (1)	SAR (2)	SAR (3)
Tasa de urbanización	-0.0238***	-0.0234***	-0.0166
	(-4.31)	(-3.47)	(-0.45)
Escolaridad		0.0207	0.0198
		(0.68)	(0.64)
Log (Área total de construcción)		0.00472	0.00484
		(0.15)	(0.16)
Establecimientos públicos de salud (%)		-0.00499**	-0.00497**
		(-2.85)	(-2.83)
Log (Edificaciones urbanas)		-0.0127	-0.0124
		(-1.18)	(-1.15)
Nacimientos urbanos (%)		0.00572*	0.00564*
		(2.03)	(1.97)
(Tasa de urbanización)^2			-0.0000642
			(-0.19)
Spatial			
Lambda (λ)	0.456***	0.483***	0.484***
	(6.16)	(6.55)	(6.55)
Variance			
sigma2_e	0.0267***	0.0251***	0.0251***
	(11.00)	(10.96)	(10.96)
Hausman test (p-value)	0.00	0.00	0.00
LM spatial lag	0.00	0.00	0.00
LM spatial error	0.00	0.00	0.00
Robust LM spatial lag	0.02	0.02	0.02
Robust LM spatial error	0.55	0.47	0.40

Nota. Estadísticos *t* entre paréntesis * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Continuando con el análisis, a continuación, en la Tabla 8 se presentan de manera adicional las estimaciones de Durbin (SDM), en primer lugar, se reportan resultados del estadístico (ρ) positivos y significativos, lo que representa que si existe dependencia espacial en los modelos estimados. Este modelo recoge los efectos rezagados espacialmente del VAB per cápita y también del error, es decir, de los factores que no se toman en cuenta dentro del modelo y que pueden generar efectos en el crecimiento económico, en primera instancia se observa en el modelo SDM (1) que se sigue manteniendo el efecto negativo de la urbanización en el crecimiento económico al igual que en el modelo SAR (1) presentado anteriormente, sin embargo, se destaca que este efecto en los modelos SDM es mayor, de la misma manera, en la estimación SDM (2) al agregar variables de control se sigue manteniendo el efecto negativo de la urbanización sobre el crecimiento económico, sin embargo, con una mayor magnitud. Al

agregar la segunda etapa de la urbanización, se reportan resultados que no son significativos y por ende ninguna variable no genera ningún efecto sobre el crecimiento económico.

Tabla 8.

Estimaciones de Durbin Espacial SDM

	SDM (1)	SDM (2)	SDM (3)
Tasa de urbanización	-0.0246***	-0.0280***	0.0250
	(-4.32)	(-3.85)	(0.64)
Escolaridad		-0.0210	-0.0139
		(-0.50)	(-0.33)
Log (Área total de construcción)		0.0300	0.0188
		(1.00)	(0.63)
Establecimientos públicos de salud (%)		-0.00230	-0.00223
		(-1.36)	(-1.34)
Log (Edificaciones urbanas)		-0.00245	-0.000119
		(-0.24)	(-0.01)
Nacimientos urbanos (%)		0.00259	0.00293
		(0.80)	(0.92)
(Tasa de urbanización)^2			-0.000520
			(-1.43)
Spatial			
Rho	0.468***	0.434***	0.418***
	(6.11)	(5.49)	(5.24)
Variance			
sigma2_e	0.0266***	0.0214***	0.0208***
	(10.97)	(11.00)	(11.02)

Nota. Estadísticos *t* entre paréntesis * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Después de calculados los modelos SAR y SDM, en donde, la variable dependiente rezagada espacialmente en el primero y el error y la variable dependiente rezagados en el segundo, se ha incluido la influencia de los espacios cercanos, sin embargo, tal y como considera Elhorst (2014), para poder concluir que se presentan *spatial spillover effect*, es necesario conocer y comparar los efectos directos e indirectos generados en los modelos espaciales, concretamente, los efectos en el modelo SAR, efectos como el directo, indirecto y totales presentados en las siguientes estimaciones, además, mediante el cálculo de estos efectos se realiza una correcta interpretación en los cambios producidos en cada una de las variables independientes sobre el VAB per cápita.

6.3.3. Estimación de impactos espaciales

A continuación, en la Tabla 9 se presentan los impactos directos de los modelos autorregresivos espaciales SAR, este tipo de impactos ocurren en la misma unidad espacial, los impactos directos del modelo SAR (1) resultan estadísticamente significativos, mostrando así, que la tasa de urbanización tiene un impacto negativo en el crecimiento económico, es decir, los niveles

de urbanización impactan de manera negativa al VAB per cápita de la misma provincia analizada, en el siguiente modelo SAR (2) que contiene variables de control se refleja un impacto de la urbanización similar al presentado en el primer modelo, sin embargo, se destaca la no significancia de los efectos en variables como la escolaridad, área total de construcción y edificaciones ubicadas en el sector urbano, por el contrario, se aprecia unos efectos positivos por parte de la urbanización natural medida por los nacimientos que se dan en el área urbana, y se mantiene la tendencia de los establecimientos públicos de salud que representan efectos negativos en la economía de las provincias ecuatorianas.

Al agregar la segunda etapa de la urbanización en los impactos del modelo SAR (3) se observa que las únicas variables que muestran impactos directos sobre la economía son los establecimientos públicos de salud y la urbanización de manera natural, el efecto mantiene la misma dirección, sin embargo, se destaca que la magnitud de los efectos es menor en comparación a los efectos del SAR (2), en este caso únicamente las variables que muestran efectos estadísticamente significativos son los nacimientos en el área urbana y el porcentaje de establecimientos públicos de salud.

Tabla 9.

*Estimaciones de los impactos directos de los modelos autorregresivos espaciales SAR***.**

	SAR (1)	SAR (2)	SAR (3)
Tasa de urbanización	-0.0250***	-0.0247***	-0.0163
	(-4.16)	(-3.37)	(-0.40)
Escolaridad		0.0209	0.0245
		(0.66)	(0.77)
Log (Área total de construcción)		0.00849	0.00462
		(0.27)	(0.14)
Establecimientos públicos de salud (%)		-0.00536**	-0.00534**
		(-2.80)	(-3.00)
Log (Edificaciones urbanas)		-0.0135	-0.0128
		(-1.20)	(-1.11)
Nacimientos urbanos (%)		0.00621*	0.00602*
		(2.13)	(1.99)
(Tasa de urbanización)^2			-0.0000848
			(-0.23)
Observaciones	253	253	253
N° de grupos	23	23	23

Nota. Estadísticos *t* entre paréntesis * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Posteriormente, en la Tabla 10 se detallan los impactos indirectos presentados en los modelos SAR, este tipo de impactos son aquellos que se dan indirectamente y se propagan a territorios vecinos, es así que un cambio en una variable independiente en una provincia *i* puede afectar el crecimiento económico en una provincia *j*. En primera instancia, se observa un valor

estimado de -0.018, este efecto indirecto mostrado en SAR (1) es negativo y estadísticamente significativo, este resultado pone de manifiesto que los cambios en el nivel inicial en la urbanización de todas las provincias tratadas respecto a una región *i* reduce el nivel de crecimiento económico esta provincia, en comparación con el modelo SAR estimado inicialmente, este efecto se reduce y el impacto negativo de la urbanización en provincias vecinas sobre una determinada provincia tratada va ser menor, es así, que un incremento de un 1 % en la tasa de urbanización de las provincias vecinas afectará negativamente en 0.018 % el VAB per cápita de la provincia de análisis.

Posteriormente, en los impactos indirectos estimados de los modelos SAR (2) y SAR (3) se observa que las variables agregadas no generan impactos en la economía ecuatoriana, sin embargo, se destaca que los efectos indirectos del SAR (2) continúan siendo negativos, y al agregar las variables de control que se han venido considerando, se observa que el impacto negativo de la urbanización de las unidades vecinas sobre una determinada provincia ahora es mayor, y, al agregar la segunda etapa de la urbanización en el SAR (3) se observa que la urbanización en ninguna de sus etapas presenta impactos indirectos sobre el crecimiento económico, sin embargo, se destaca que en ese modelo con todas las variables de control se registra un impacto negativo del porcentaje de establecimientos públicos de salud en el crecimiento económico, es decir, a medida que se incrementen los establecimientos estatales de salud en unidades vecinas, se va registrar un retraso en el progreso económico.

En resumen, los impactos directos estimados no difieren tanto de las estimaciones SAR de la Tabla 7, a tal punto que ambas estimaciones mantienen significancia estadística en las mismas variables, y la dirección de los efectos se mantiene igual, sin embargo, se destaca que, en la estimación de los efectos, todos los coeficientes que generan efectos sobre el crecimiento económico de la misma provincia son mayores que las estimaciones normales de los modelos SAR. Y en los efectos indirectos estimados, se puede apreciar que la cantidad de variables que generan *spillovers* es menor, destacando el papel que cumple la urbanización de las provincias vecinas en las otras provincias, encontrando que unos niveles de urbanización mayores en los sectores aledaños generan impactos negativos en la provincia analizada.

Tabla 10.

Estimaciones de los impactos indirectos de los modelos autorregresivos espaciales SAR

	SAR (1)	SAR (2)	SAR (3)
Tasa de urbanización	-0.0188**	-0.0207*	-0.0133
	(-2.63)	(-2.41)	(-0.39)
Escolaridad		0.0193	0.0215
		(0.63)	(0.75)
Log (Área total de construcción)		0.00715	0.00290
		(0.25)	(0.10)
Establecimientos públicos de salud (%)		-0.00465	-0.00456*
		(-1.88)	(-2.12)
Log (Edificaciones urbanas)		-0.0116	-0.0108
		(-1.03)	(-1.02)
Nacimientos urbanos (%)		0.00518	0.00509
		(1.78)	(1.72)
(Tasa de urbanización)^2			-0.0000733
			(-0.23)
Observaciones	253	253	253
N° de grupos	23	23	23

Nota. Estadísticos *t* entre paréntesis * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Finalmente, en la Tabla 11 se agregan las estimaciones de los impactos totales, estos impactos son producto de la combinación de los impactos directos y los indirectos, este tipo de efecto *spillover* total indica que los cambios de una variable independiente en una determinada provincia, afectarán directamente al VAB per cápita en esa unidad espacial, pero también afectará indirectamente a los vecinos de sus vecinos desencadenando un efecto *feedback* que finalmente consigue el equilibrio final afectando a la unidad espacial original. Es así, que en el modelo SAR (1) se observa que el efecto de la tasa de urbanización sobre el crecimiento económico de la provincia de análisis y las provincias vecinas es negativo, un incremento del 1 % de la tasa de urbanización va reducir el VAB per cápita de la provincia de análisis y de las provincias aledañas en 0.044 %, en el segundo modelo tratado SAR (2) que cuenta con todas las variables de control excepto con la segunda etapa de la urbanización, se observa que aún se mantiene el efecto negativo de la urbanización sobre las provincias vecinas y la analizada, sin embargo, este impacto es mayor.

En el mismo modelo también se observa el impacto negativo que presenta el porcentaje de establecimientos públicos de salud, además, se destaca que una urbanización que se da de manera natural representa efectos positivos sobre la economía de las provincias vecinas y la provincia analizada. Finalmente, en el modelo SAR (3) se agrega la urbanización al cuadrado que mide la segunda etapa del crecimiento económico, la inclusión de esta variable elimina los efectos de las variables que se venían analizando, de tal manera que únicamente se observan

efectos negativos por parte de los establecimientos públicos de salud, sin embargo, este efecto total es menor que el presentado en el SAR (2), en este modelo se aprecia que las principales variables de urbanización no representan efectos sobre la economía de las provincias aledañas y de la provincia tratada.

Tabla 11.

Estimaciones de los impactos totales de los modelos autorregresivos espaciales SAR.

	SAR (1)	SAR (2)	SAR (3)
Tasa de urbanización	-0.0438***	-0.0458**	-0.0306
	(-3.64)	(-3.13)	(-0.41)
Escolaridad		0.420	0.475
		(0.73)	(0.85)
Log (Área total de construcción)		0.0154	0.00719
		(0.26)	(0.12)
Establecimientos públicos de salud (%)		-0.0101*	-0.00999**
		(-2.41)	(-2.64)
Log (Edificaciones urbanas)		-0.0252	-0.0237
		(-1.14)	(-1.09)
Nacimientos urbanos (%)		0.0114*	0.0111
		(2.05)	(1.91)
(Tasa de urbanización)^2			-0.000152
			(-0.22)
Observaciones	253	253	253
N° de grupos	23	23	23

Nota. Estadísticos *t* entre paréntesis * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

7. Discusión

En este apartado se realiza el contraste de los resultados obtenidos en la presente investigación con respecto a la literatura previa analizada, se lo hace por objetivos específicos con el fin de comparar y asociar los resultados de este estudio con los resultados de otros estudios que han abordado temas de crecimiento económico en base a la urbanización, de tal manera, que sea posible evidenciar y comparar como se desarrolla el fenómeno estudiado en diversos territorios, diversas características y contextos.

7.1. Objetivo específico 1

Analizar la evolución y comportamiento del Valor Agregado Bruto (VAB), urbanización y capital humano en Ecuador durante el periodo 2010-2020, mediante el análisis estadístico para evidenciar sus respectivos patrones, tendencias y distribución espacial.

El comportamiento de la evolución de las variables del presente estudio durante el periodo de análisis ha sido marcado por eventos que influyen significativamente en la dirección que siguen, primeramente, el VAB per cápita no ha mostrado una tendencia marcada, pues, durante los diez años de análisis, se muestran auges y depresiones, y en los últimos dos años se aprecia un comportamiento decreciente. En los resultados obtenidos se observa una recesión que se da durante el periodo 2012 hasta el 2016, este comportamiento encontrado concuerda con lo manifestado por Fierro (2019), este autor sostiene que durante el lapso 2013-2017 se dio una recesión económica producto de la caída del precio internacional del petróleo, afectando directamente a los grupos de la producción del petróleo y sus derivados, además, autores como Campuzano et al. (2021) también atribuyeron este hecho de recesión a partir del 2012 a la reducción de los precios del petróleo.

Además, también se observa un periodo de crecimiento que se da durante los años 2017 y 2018, estos años de auge llegan después de haber atravesado el país un desastre natural que marcó su historia especialmente en la región Costa, estos resultados se sustentan y contrastan con los informes emitidos por parte del Banco Central del Ecuador, según el BCE (2018) en el 2017 se registró un crecimiento del VAB no petrolero del 3.5% debido a la recuperación que experimentaban todas las actividades económicas, pese a que el VAB petrolero aún registraba cifras inferiores a las del 2016, la economía en general se estaba recuperando, se destaca que el Ecuador durante este año también incurrió en un elevado gasto público por el tema de elecciones presidenciales de ese entonces, diversos analistas manifestaban que Ecuador logró recuperarse del suceso del 2016 de buena manera, tal cual se reflejan en las cifras de

crecimiento económico. En el 2018 se encuentran cifras favorables para la economía ecuatoriana, así como lo manifestado por el BCE (2019), en donde, el crecimiento que se dio en este año se debe principalmente al incremento del gasto final del gobierno, más dinamismo en el consumo de hogares, aumento de la FBKF y crecimiento de las exportaciones.

En los últimos años de análisis, específicamente en el 2020 se observa un punto crítico que representa uno de los más bajos durante los once años que comprende el presente estudio, pues, en este año atípico para el mundo se dio la pandemia por coronavirus que paralizó a todo el mundo, este resultado se respalda con lo analizado por la CEPAL (2021), en donde, manifiesta que la economía ecuatoriana ya venía disminuyendo su demanda interna desde el 2019, para el año 2020 la oferta se vio afectada, pues, más del 80% de los sectores de actividad contabilizados mostraron en este año una variación negativa en su valor agregado bruto, además, se destaca que en este año Ecuador incrementó su deuda pública, llegando representar el 64% del PIB a finales del año 2020, pues, la insuficiencia de liquidez obligaba al país a recurrir a créditos multilaterales.

Respecto a la urbanización en Ecuador, durante el periodo de análisis se observa un comportamiento creciente a medida que pasan los años sin excepción alguna, Alvarado-López et al. (2017) también encuentran resultados de un incremento de la población urbana como porcentaje del total de la población, resaltando que la población rural como porcentaje del total disminuye con el paso del tiempo, destacando que este proceso se ve reforzado con la migración que se da desde el campo a la ciudad, de manera muy parecida Guan et al. (2018) encuentra la misma tendencia de la población rural y urbana en China. De la misma manera, en Centroamérica se dan resultados similares según el estudio de Maria et al. (2018) encontrando un rápido crecimiento urbano que experimenta y ha experimentado esta región, también, analizan la urbanización del mundo y demás regiones que muestran una evolución creciente de la población urbana con el paso de los años. Estos resultados contrastados muestran que las formas de vida en las ciudades cada vez son más atractivas para la población.

Los resultados de la evolución del nivel de capital humano medido por la escolaridad en el presente estudio muestran una tendencia creciente a lo largo de los años, estos resultados son similares a los encontrados por Campoverde et al. (2018), la investigación de estos autores también utiliza la escolaridad como variable *proxy* del capital humano, encontrando un nivel creciente de esta variable, pues, también destacan el papel que las autoridades de ese entonces le dieron a la educación, de tal manera, que los años aprobados y nivel de instrucción

incrementan los años de escolaridad promedio de los ecuatorianos. En cuanto al sector de la construcción se observa que en Ecuador se ha mantenido un crecimiento desde el año 2010 hasta el año 2016 y posterior a ello se observa que se disminuye el área total de construcción, este comportamiento difiere del encontrado por Sarmiento et al. (2020) en territorio colombiano, pues, el comportamiento de este sector tiende a ser constante y a crecer con el paso de los años.

En el análisis de correlación, se encuentra en Ecuador una relación positiva entre el crecimiento económico y la urbanización, niveles más altos de urbanización se relacionan con niveles más altos del progreso económico, este resultado es similar al encontrado por Guan et al. (2018), quien concluye que en China la urbanización es un motor del crecimiento económico, pues, con un rápido aumento y una aglomeración masiva de población, factores de producción e industrias, son dinamizadores de la economía. Este resultado también es respaldado con el de Song et al. (2018), en su estudio concluyen que la urbanización contribuye al incremento de la producción, esta contribución se da por parte del consumo e inversión producto del aumento de la tasa de población urbana. También, en el estudio de Ali et al. (2020) encuentra un nivel de correlación positiva entre urbanización y crecimiento económico, atribuyendo este resultado al hecho de que Nigeria es una economía en crecimiento y fuertemente industrializada.

Se encontró una relación positiva entre el crecimiento económico y el capital humano en Ecuador, mostrando que un mayor nivel de especialización incrementa la productividad nacional, Liang y Yang (2019) encuentran resultados similares en China, resaltan la importancia del capital humano en el crecimiento económico y, además, encuentran que el crecimiento económico se relaciona positivamente con el capital humano, Sharma (2018) de la misma manera concluye en su estudio que un gran componente del capital humano como es la escolaridad se asocia positivamente con el ingreso per cápita. Ali et al. (2018) también encuentran una correlación positiva entre crecimiento económico y capital humano, encontrando un vínculo entre estas dos variables, agregando variables que recogen la institucionalidad, llegan a la conclusión de la importancia que tienen las instituciones sólidas y las oportunidades que la ciudadanía sobre el stock del capital humano moderando significativamente esta relación capital humano-crecimiento económico.

Por el contrario, se da una relación negativa entre los nacimientos en el área urbana y el crecimiento económico, este resultado es similar al encontrado por Gross y Ouyang (2021), en su estudio encuentra que no existe una relación directa entre el aumento natural de la población

urbana y el progreso económico, en cuanto a lo que respecta a la construcción medida por las variables: área total de construcción y edificaciones urbanas, se encontró que la relación se da de manera positiva con el VAB per cápita, este resultado se contrasta con el de Yagual-Velástegui et al. (2018); Yildirim (2019), en donde, encuentran que el sector de la construcción está altamente relacionado con el Producto Interno Bruto real, de la misma manera, Osorio y Cazares (2019) encuentran que la industria de la construcción es uno de los sectores más influyentes en el crecimiento económico ecuatoriano. En Ecuador el sector de la construcción representa un sector que aporta de manera significativa a la economía ecuatoriana, pues, se traduce en industria, transporte, comunicaciones, entre otros.

7.2. Objetivo específico 2

Estimar la relación entre el VAB y la urbanización incluyendo variables de control en Ecuador durante el periodo 2010-2020, mediante técnicas de datos panel con el fin de conocer sus efectos sobre el crecimiento económico.

Los diversos resultados obtenidos a nivel nacional y a nivel de regiones muestran cómo se relaciona la urbanización y demás variables de control con el crecimiento económico, a nivel nacional se encontró una relación positiva entre la urbanización y el crecimiento económico al igual que en la región de la Amazonía, estos resultados son similares a los encontrados por Zheng y Walsh (2019) a nivel provincial en China, en donde, los efectos de la tasa de urbanización son positivos para el crecimiento económico, pues, el desarrollo de ciudades es un promotor del crecimiento económico debido a que genera beneficios tales como, oportunidades de empleo, mejor infraestructura, mejor vida social, vivienda, mejores niveles de saneamiento, entre otros. Tripathi y Mahey (2017) también llegan a la conclusión de un efecto positivo de la urbanización sobre el crecimiento económico, es decir, la urbanización conduce al progreso económico.

En las estimaciones de la región Costa se obtienen efectos negativos por parte de la urbanización sobre el crecimiento económico, este resultado es similar al encontrado por Frick y Rodríguez-Pose (2018), estos autores detectan una asociación negativa de la urbanización y el crecimiento económico, atribuyen este hecho a la correlación que existe entre la población urbana y la población general, si la población aumenta mientras se mantienen constantes otros factores como el capital y años de escolaridad, la dotación de factores se disminuye por persona, llevando a un efecto negativo sobre el progreso económico. Así como también, Nathaniel y Bekun, (2021) encuentran el mismo efecto negativo de la urbanización en el

crecimiento económico, principalmente por la congestión y diversas anomalías urbanas producto la migración interna, manifestando que se debe reducir la migración del campo a la ciudad prestando atención en la infraestructura del sector rural, de tal manera que el sector rural contribuya de manera significativa en el crecimiento económico.

Los resultados de la urbanización elevada al cuadrado muestran un coeficiente negativo en los modelos a nivel nacional y también en las estimaciones de la región amazónica, de tal manera que se observa el efecto de las dos etapas de la urbanización en el crecimiento económico, encontrando una forma de U invertida, este resultado también es consistente con lo encontrado por Nguyen (2018), quien concluye que para los países de la ASEAN existe un nivel de urbanización óptimo, y a partir de este punto los incrementos de la urbanización van a provocar una reducción en el crecimiento económico, de tal manera que se evidencia que unos niveles muy elevados de urbanización generan deseconomías de aglomeración que van a obstaculizar el progreso económico. Los resultados de Suyun (2018) también encuentran una relación muy parecida, pues, afirman que el aumento de la tasa de urbanización después de un cierto nivel de urbanización no conducirá al crecimiento económico, encontrando la forma de U invertida, concluyendo que no se debe perseguir ciegamente un incremento de la tasa de urbanización.

Los efectos del capital humano sobre el crecimiento económico en los modelos a nivel nacional, región Costa y Sierra son positivos, estos resultados se contrastan con lo encontrado por Liang y Yang (2019), en su estudio concluyen que el aumento del capital humano juega un papel importante en la promoción del crecimiento económico, de manera similar, Zhang y Wang (2021) miden el efecto del capital humano mediante la educación, esta medida es muy parecida a la que se utiliza en el presente estudio, estos autores encuentran un fuerte efecto positivo del capital humano en el crecimiento económico, además, destacan que el capital humano altamente calificado presenta un efecto mucho más significativo en etapas avanzadas del desarrollo económico.

En economías en desarrollo según los resultados de Altiner y Toktas (2017) se encuentra un efecto positivo del capital humano sobre el progreso económico, sin embargo, el aporte de este capital es muy bajo, concluyendo que el capital humano en los países en desarrollo examinados no cumple un papel significativo pero es positivo, por el contrario, el capital físico si es un promotor del crecimiento económico, de tal manera que se requiere que estos dos insumos se complementen para lograr un mayor nivel económico. Además, Matousek y Tzeremes (2021) encuentran unos coeficientes positivos sobre el crecimiento económico de dos índices de

capital humano aplicado, uno de mano de obra calificado y otro de mano de obra no calificado. En estos estudios se observa el aporte positivo y significativo del capital humano sobre el crecimiento económico, contrastando los teóricos endógenos acerca de los beneficios en la economía de un mayor nivel de educación y especialización en trabajadores.

Sin embargo, los resultados obtenidos en la región amazónica indican que el nivel del capital humano medido por la escolaridad tiene efectos negativos sobre la economía del lugar, estos resultados se contrastan con los obtenidos en el estudio de Cao et al. (2020) que encuentran un efecto negativo de los trabajadores rurales que migran a la parte urbana, pues, la población rural al contar con una educación limitada modera de manera negativa el efecto que puede llegar a tener la urbanización sobre el crecimiento económico, esto se explica por el hecho de que al poseer una limitada capacidad, solo podrán realizar trabajo físico simple sin poder obtener ingresos altos, esto limita su capacidad de consumo de tal manera que no se estimula la demanda interna.

El resultado del efecto del porcentaje de establecimientos públicos de salud en el crecimiento económico en el modelo aplicado a la Costa es positivo, de tal manera que un mayor nivel de salud en la ciudadanía va contribuir de manera positiva a la economía, Sharma (2018) encuentra resultados similares en su estudio aplicado a 17 economías, pues, demostraron que la salud de la población tiene un efecto positivo y significativo en el ingreso per cápita y en el crecimiento del mismo. Este resultado también se contrasta con el encontrado por Boachie (2017) en Ghana, en su estudio concluyen que existe un efecto positivo de los niveles de salud en el progreso económico, pues, unas mejores condiciones en temas de salud van a significar un aumento de la productividad y eficiencia de los trabajadores, traduciéndose en mejores niveles económicos, también, de manera muy parecida, Piabuo y Tieguhong (2017) por su parte, encuentran un efecto positivo del gasto en salud sobre el crecimiento económico, es decir, cuando el gobierno gasta más en salud, la calidad del capital humano es mayor, aumentando la productividad y a su vez los ingresos per cápita que aumentan el consumo en hogares.

Pese a los resultados positivos encontrados en una región, los tres modelos restantes muestran resultados contrarios, es decir, unos mayores porcentajes de establecimientos públicos de salud generan un efecto negativo sobre la economía, este resultado se puede atribuir al hecho de que la institucionalidad nacional en temas de salud es deficiente, de tal manera que en el año 2020 mediante la pandemia se evidenció la falta de respuesta por parte del sistema público de salud, este peculiar hecho se contrasta con los resultados de Sarpong et al. (2020) que encontraron

que los gastos en salud per cápita aumenta el crecimiento económico, sin embargo, este efecto positivo sobre la economía se da cuando interactúan efectivamente la calidad institucional con el capital humano de la salud.

En cuanto al sector de la construcción, se observa que a nivel nacional los efectos del área total de construcción y edificaciones urbanas son positivos, en el modelo a nivel de la región Sierra solo las edificaciones urbanas generan efectos positivos, por su parte, en la región Costa y Amazonía el sector de la construcción medido por las dos variables no genera ningún efecto, pues, estas variables no resultan significativas, estos resultados positivos se contrastan con los resultados obtenidos en el estudio de Polat y Fendoglu (2021), quienes encontraron un efecto positivo del sector de la construcción sobre el crecimiento económico, pues, este sector es el motor de muchos sectores más, genera empleo y acelera la actividad económica. Además, Tian y Li (2019) también encuentran un efecto positivo de la construcción de infraestructura con el crecimiento económico, sin embargo, también destacan la heterogeneidad que puede llegar a presentar dependiendo al tipo de economía, pues este sector de la construcción llega a presentar efectos significativos sobre el crecimiento económico de países en desarrollo, pero sus efectos no son significativos en países emergentes y desarrollados.

Finalmente, la urbanización natural medida por los nacimientos que se dan en el área urbana no presenta coeficientes estadísticamente significativos en ningún modelo de los aplicados en diversas regiones y a nivel nacional, es decir, el aumento natural de la población urbana no incide de manera significativa en el progreso económico, este resultado se respalda con el de Gross y Ouyang (2021) quienes encuentran una relación positiva entre urbanización y crecimiento económico, sin embargo, al momento de desglosar la variable en natural y residual, se encuentra la no existencia de una relación directa entre el aumento natural de la población y el crecimiento de la economía.

7.3. Objetivo específico 3

Determinar y estudiar la existencia de dependencia espacial en los niveles de crecimiento económico a nivel provincial en Ecuador durante el periodo 2010-2020, mediante el uso de modelos espaciales para capturar los derrames espaciales de las variables de estudio.

Aplicando la influencia del espacio, en el presente estudio se obtienen diversos resultados presentados en el objetivo 3, es así, que primeramente se encontró una autocorrelación espacial estadísticamente significativa del crecimiento económico en el territorio ecuatoriano, este resultado es similar al encontrado en el territorio chino por Cao et al. (2020), estos autores

encuentran que el crecimiento económico de cada región de dicho país se agrupa en el espacio, pues, sus resultados muestran un coeficiente de autocorrelación espacial positivo y estadísticamente significativo, esto significa, que es necesario incluir el modelo en un contexto espacial con el fin de evitar resultados insesgados, debido a que, el nivel de crecimiento económico de las regiones vecinas va influir sobre el nivel de la región analizada.

En el presente estudio también se encontraron resultados favorables de dependencia espaciales en los niveles de urbanización medidos por la tasa de urbanización y nacimientos en el área urbana, es decir, los niveles de urbanización de las provincias vecinas influyen en la urbanización local, de manera similar, Yang et al. (2019) encuentran en China una autocorrelación espacial estadísticamente positiva de los niveles de urbanización en los años 2000 y 2010 que son de 0.26 y 0.23 encontrando que a lo largo de los años la dependencia espacial se ha disminuido y la heterogeneidad espacial incrementó, estos resultados son similares a los del territorio ecuatoriano, pues, como se presenta en el Anexo 8, a medida que pasan los años, el nivel de autocorrelación en la urbanización en territorio ecuatoriano se da en una magnitud cada vez menor.

En las estimaciones de los modelos SAR se obtienen coeficientes de la urbanización estadísticamente significativos y negativos en primera instancia, y posteriormente al incluir la segunda etapa de la urbanización se aprecia que no se genera ningún efecto sobre la economía ecuatoriana, siendo contrario este resultado al encontrado por Cao et al. (2020), puesto que, en este estudio la influencia de la urbanización sobre el crecimiento económico al calcular un modelo SAR, es positiva, lo que significa que la urbanización de la población juega un papel importante en el crecimiento económico chino. Estos resultados contradictorios se deben a la diferencia de las economías, mientras en China se dan niveles elevados de urbanización y los gobernantes la impulsan viéndola como un motor de crecimiento económico, en Ecuador en las grandes ciudades se da la presencia de suburbios que carecen de servicios básicos, además, las ciudades no se han desarrollado de manera planificada como en el caso de China, de tal manera que en el territorio ecuatoriano pese a ser una economía en desarrollo, no ha sido posible llevar los beneficios de la urbanización al crecimiento económico.

Es así que, Li y Li (2018) aplicando modelos espaciales también encuentran un efecto positivo de las aglomeraciones en el sector urbano sobre el crecimiento económico, es decir, la aglomeración económica promueve el crecimiento económico de las prefecturas chinas hasta un determinado punto. En cuanto al capital humano, los resultados obtenidos en los modelos

SAR y SDM arrojan la inexistencia de efectos de esta variable sobre el crecimiento económico, este resultado difiere del encontrado por Xu y Li (2020), estos autores mediante modelos SAR y SEM mostraron que la cantidad de existencias de capital humano sigue desempeñando un papel importante en el crecimiento económico de las provincias chinas, en las 31 provincias estudiadas se da una autocorrelación espacial del crecimiento económico y capital humano. Los efectos del conocimiento en China promocionan más conocimiento sobre las provincias vecinas, generando efectos positivos, en Ecuador no se da este comportamiento, el nivel del capital humano de una provincia no afectará en ninguna dirección a provincias vecinas.

En cuanto a los efectos indirectos, las estimaciones arrojan resultados que siguen la tendencia de los modelos espaciales, indicando que, el nivel de urbanización existente en las zonas aledañas va generar una influencia negativa en una determinada provincia, este resultado es contrario al obtenido por Li y Li (2018), pues, estos autores encuentran efectos directos e indirectos estadísticamente significativos y positivos de la aglomeración urbana entre regiones, de la misma manera, con resultados muy similares Huang et al. (2020) encuentran un impacto positivo de las externalidades de red urbana sobre el crecimiento económico aglomeración, encontrando que los efectos directos, indirectos y efectos totales que se generan producto de la aglomeración urbana son positivos y estadísticamente significativos. Afianzando y corroborando de esta manera lo estipulado anteriormente en los modelos SAR, pues, en Ecuador aún no se ha logrado llevar a cabo los beneficios de la urbanización.

Al obtener los efectos directos e indirectos del capital humano de la presente investigación, en las estimaciones realizadas esta variable no presentó ningún impacto, pues en ninguno es estadísticamente significativa, este resultado es contrario al obtenido por Li y Li (2018), en su estudio concluyen que los efectos del capital humano sobre el crecimiento económico es positivo y aporta el crecimiento económico, es decir, el capital humano de las zonas vecinas impacta positivamente en el crecimiento económico de una determinada región analizada, contrario a lo obtenido en el presente estudio, este resultado se presenta a raíz de los niveles de educación que se han presentado en Ecuador, si bien, en algunos periodos que abarca el presente estudio se han dado fuertes inversiones en educación, hoy en día y en años recientes, es palpable el débil sistema educativo. Además, Wang Zhiyong et al. (2021) encuentran que los niveles de urbanización tienen un papel importante en la promoción del crecimiento económico y además tienen un efecto directo significativo sobre las ciudades aledañas

Los impactos directos, indirectos y totales encontrados en el capital humano son positivos, sin embargo, no son estadísticamente significativos, lo que implica la ausencia de derrames espaciales por parte de esta variable sobre el crecimiento económico, este resultado es contrario al encontrado por Lv et al. (2017), quienes detectan en primer lugar una autocorrelación espacial en los niveles de capital humano medidos por la educación, además, encuentran que los factores educativos tienen efectos indirectos espaciales, es decir, el nivel de educación de una de las 31 provincias analizadas va afectar positivamente el crecimiento económico chino de la localidad analizada y también de los vecinos.

8. Conclusiones

Mediante el análisis estadístico y gráfico se encuentra que, durante el periodo de análisis 2010-2020, el nivel del crecimiento económico ha mantenido una tendencia cíclica, los niveles de urbanización abordados tienden a crecer, el sector de la construcción recogido por el área total y edificaciones urbanas durante los últimos años presentan una reducción, y en temas de salud e institucionalidad los establecimientos públicos de salud aumentan. La correlación existente entre el crecimiento económico, urbanización, escolaridad y área total de construcción es positiva, mientras que los nacimientos urbanos, establecimientos públicos de salud, y edificaciones urbanas se correlacionan negativamente con el VAB per cápita, en tanto que, los niveles de crecimiento se han concentrado en la región amazónica, mientras que la urbanización lo hace en la región Costa. Es así que, una mejor redistribución de los recursos y urbanización va generar un equilibrio que va ser beneficioso para la economía ecuatoriana, incrementos en el capital humano promoverán el crecimiento económico que ha estado a la baja en los últimos años. Por lo tanto, se corrobora la hipótesis acerca de la evolución de las variables tratadas, con excepción de los niveles de urbanización, pues, estos incrementan.

El modelo de mínimos cuadrados generalizados muestra que existe una relación positiva entre la urbanización y el crecimiento económico durante el periodo 2010-2020, y se cumple la forma de U invertida entre estas variables con excepción de la región Costa, los niveles de capital humano y el sector de la construcción influyen positivamente en la economía, en tanto que, el porcentaje de establecimientos públicos de salud lo hace de manera negativa. De esta forma, unos niveles mayores de urbanización sostenible y planificada, con instituciones sólidas que garanticen el bienestar ciudadano, dinamizan la economía ecuatoriana hasta cierto nivel, posterior a ello, se presentarán deseconomías y congestión que no contribuirán el desarrollo de la nación, es decir, los costos serán mayores a los beneficios una vez que se alcance un determinado nivel de urbanización, además, un mayor nivel de especialización y educación en la población va incrementar la productividad nacional que se traduce en mejoras económicas. Expuesto lo anterior, se verifica como verdadera la hipótesis planteada acerca de la relación positiva entre las variables principales de urbanización y capital humano sobre el crecimiento económico.

En los modelos espaciales aplicados en el periodo 2010-2020, primeramente, se encuentra una dependencia espacial de los niveles de crecimiento económico y de la urbanización medida por la tasa de urbanización y nacimientos urbanos, los efectos espaciales de la urbanización sobre

el crecimiento económico toman otra dirección, mostrando que la segunda etapa de la urbanización no presenta ningún efecto sobre la economía, y la primera etapa genera resultados negativos, además se mantienen los efectos negativos de los establecimientos públicos de salud. De esta manera, unos niveles de crecimiento de la población urbana de las provincias vecinas va ser negativo para las zonas aledañas, pues, la falta de planificación existente en las ciudades, bajos niveles de vida en suburbios como es el caso de Guayaquil y otras ciudades, conduce al hecho de que un incremento de la población urbana genere deseconomías producto de la congestión y niveles de vida bajos. Posteriormente, se considera como verdadera la hipótesis acerca de la existencia de autocorrelación espacial en los niveles de crecimiento económico en Ecuador.

Finalmente, se concluye que durante el periodo de análisis se pudo comprobar que la urbanización incide positivamente sobre los territorios analizados únicamente como zonas independientes del contexto en el que se desarrollan, sin embargo, el efecto de la urbanización se torna negativo cuando se la analiza espacialmente. De esta manera, Ecuador pese a ser una economía en desarrollo muestra efectos poco deseados de la urbanización, pues, al no contar con el capital físico suficiente, planificación necesaria ni con un sector manufacturero fuerte, un aumento de las tasas de urbanización provocará deseconomías locales, generando migración a las zonas aledañas en busca de mejores oportunidades, ocasionando el mismo impacto negativo sobre estas provincias de destino. Los datos para llevar a cabo esta investigación en el tema de temporalidad son muy limitados al igual que las investigaciones espaciales para su respectivo contraste.

9. Recomendaciones

Primeramente, en base a la distribución, comportamiento y correlación que muestran las principales variables, es necesario dinamizar las economías que no representan un aporte significativo a nivel nacional, enfocando los recursos en las actividades fuertes de cada sector, de tal manera que, más provincias sumen un mayor aporte al VAB per cápita nacional incrementando los niveles de crecimiento económico, además, uno de los mecanismos que promueve el progreso económico como es el caso del capital humano, también debe impulsarse por parte del Gobierno ecuatoriano en los sectores en donde es muy débil, mediante el incremento del gasto efectivo a la educación, mejorando el rendimiento de los sistemas educativos y en la medida de lo posible crear un atractivo internacional de la educación superior.

En segundo lugar, las poblaciones urbanas artificialmente elevadas no pueden proporcionar mano de obra calificada para las industrias urbanas ni consumir a un ritmo que pueda impulsar el crecimiento económico, tal es el caso de las provincias de la Costa. El gobierno debe esforzarse por aumentar los niveles de capital e inversión proporcionando mejores servicios públicos de salud, infraestructura, carreteras, hospitales, escuelas, entre otros, para atraer población rural a las áreas urbanas, y que esta población encuentre oportunidades. Es importante recalcar, que el sector manufacturero en Ecuador ha sido y es muy débil, se destaca, que este sector es uno de los promotores y conductor de beneficios de la urbanización sobre el crecimiento económico, es por eso que, se debe generar un aumento de la industrialización que permita al país desligarse de la dependencia del petróleo e impuestos como principales ingresos, se debe mejorar el entorno empresarial, especialmente para las PYMES, y apoyar el desarrollo de una base industrial fuerte y sostenible capaz de competir a nivel mundial.

En tercer lugar, dado que los efectos de desborde espacial de la urbanización sobre el crecimiento económico son negativos, se destaca que la mayoría de las provincias ecuatorianas aún no han alcanzado un alto nivel de urbanización, es por ello que, los formuladores de políticas deben enfocar los esfuerzos en la búsqueda de una urbanización de alta calidad y saludable, encontrar formas de facilitar el desarrollo de la urbanización que contribuya al crecimiento económico, crecimiento del empleo y la sostenibilidad ambiental, en lugar de buscar acelerar el proceso de urbanización. Se recomienda la aplicación de un programa de desarrollo de la tecnología para crear el derrame de riqueza, de tal manera, que este conocimiento de las regiones más desarrolladas contagie a las menos desarrolladas, mediante

una mejora de las condiciones y el acceso a la financiación para la investigación y la innovación a fin de fortalecer la cadena de innovación e impulsar los niveles de inversión.

Finalmente, se debe evaluar el nivel de urbanización existente a nivel nacional, y en base a esto, plantear reformas urbanas que permitan encaminar la decisión hacia un incremento o una regulación de los niveles de urbanización, estructurando y ordenando el territorio para tener ciudades competitivas, orientando el crecimiento a las zonas más aptas para usos urbanos, teniendo en cuenta que el incremento urbano de manera natural es beneficioso en los derrames espaciales de crecimiento económico, se recomienda reducir el número de personas que viven en asentamientos informales y mejorar el nivel de vida en los barrios marginales mediante programas de vivienda y mejora en el sistema de transporte. En el caso de las provincias altamente urbanizadas, se puede mejorar su actual rendimiento a través de inversiones selectivas y mediante un proceso de adaptación y cambio progresivo. Para futuras investigaciones se recomienda realizar el estudio a nivel cantonal con el fin de obtener una mayor representatividad y mayores conexiones espaciales, así como también la inclusión de variables de control como la migración interna campo-ciudad, y una desagregación de la urbanización con el fin de analizar en varias direcciones la influencia de la urbanización sobre el crecimiento económico.

10. Bibliografía

Aghion, P. y Howitt, P. (1990). A model of growth through creative destruction.

Aghion, P. y Howitt, P. (1998). Capital accumulation and innovation as complementary factors in long-run growth. *Journal of Economic Growth*, 3(2), 111-130.

Alagidede, P. y Mensah, J. O. (2018). Construction institutions and economic growth in sub-Saharan Africa. *African review of Economics and Finance*, 10(1), 136-163.

Ali, H. S., Nathaniel, S. P., Uzuner, G., Bekun, F. V. y Sarkodie, S. A. (2020). Trivariate modelling of the nexus between electricity consumption, urbanization and economic growth in Nigeria: fresh insights from Maki Cointegration and causality tests. *Heliyon*, 6(2), e03400.

Ali, M., Egbetokun, A., & Memon, M. H. (2018). Human capital, social capabilities and economic growth. *Economies*, *6*(1), 2.

Altiner, A. y Toktas, Y. (2017). Relationship between human capital and economic growth: An application to developing countries. *Eurasian Journal of Economics and Finance*, 5(3), 87-98.

Alonso, W. (1964). The historic and the structural theories of urban form: Their implications for urban renewal. *Land Economics*, 40(2), 227-231.Lowry, I. S. (1964). A model of metropolis. Rand Corp Santa Monica Calif.

Alvarado-López, J. R., Correa-Quezada, R. F. y Tituaña-Castillo, M. D. C. (2017). Migración interna y urbanización sin eficiencia en países en desarrollo: evidencia para Ecuador. *Papeles de Población*, *23*(94), 99-123.

Anselin, L. (1988). Spatial econometrics: methods and models (Vol. 4). *Springer Science & Business Media.*

Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial association—LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93-115.

Anselin, L., Gallo, J. L. y Jayet, H. (2008). Spatial panel econometrics. *In The econometrics of Panel Data* (pp. 625-660). Springer, Berlin, Heidelberg.

Bakirtas, T. y Akpolat, A. G. (2018). The relationship between energy consumption, urbanization, and economic growth in new emerging-market countries. *Energy*, 147, 110-121.

Barro, R. J. (1990). Government spending in a simple model of endogeneous growth. *Journal of Political Economy*, 98(5, Part 2), S103-S125.

BCE. (2018). Ecuador creció 3.0 % en 2017 y confirma el dinamismo de su economía, Banco Central del Ecuador. https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1080-ecuador-crecio-30-en-2017-y-confirma-el-dinamismo-de-su-economia

BCE. (2019). La economía ecuatoriana creció 1.3 % en 2018, Banco Central del Ecuador. economía. https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1327.

Belotti, F., Hughes, G. y Mortari, A. P. (2017). Spatial panel-data models using Stata. *The Stata Journal*, 17(1), 139-180.

Bertinelli, L. y Black, D. (2004). Urbanization and growth. *Journal of Urban Economics*, 56(1), 80-96.

Black, D. y Henderson, V. (1999). A theory of urban growth. *Journal of Political Economy*, 107(2), 252-284.

Boachie, M. K. (2017). Health and economic growth in Ghana: an empirical investigation. *Fudan Journal of the Humanities and Social Sciences*, 10(2), 253-265.

Breusch, T. S. y Pagan, A. R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.

Burgess, E. W. (1925). The growth of city: an introduction to a research project. (PARK, R. E. BURGESS E. W. y MCKENZIE R. D. Eds.). *The City*. Chicago: The University of Chicago Press. p. 47-62.

Burridge, P. (1980). On the Cliff-Ord test for spatial correlation. *Journal of the Royal Statistical Society*: Series B (Methodological), 42(1), 107-108.

Campoverde, A., Sánchez, V. y Alvarado, R. (2018). La importancia del capital humano y la especialización sectorial como impulsadores del desarrollo: Enfoque espacial para Ecuador.

Campuzano, D. X. S., Alonso, J. I. C., Jaramillo, F. Y. V. y Pereira, J. G. S. (2021). El valor agregado bruto del Ecuador 2007-2017: The gross value added of Ecuador 2007-2017. In *Conference Proceedings UTMACH* (Vol. 5, No. 1, pp. 9-27).

Cao, S., Yu, N., Wu, Y. sustainable, Wang, Z. y Mi, J. (2020). The educational level of rural labor, population urbanization, and economic growth in China. *Sustainability*, 12(12), 4860.

Cass, D. (1965). Optimum growth in an aggregative model of capital accumulation. *The Review of Economic Studies*, 32(3), 233-240.

Carracedo, P. y Debón, A. (2017). Selección de modelos espacio-temporales con datos de panel en matlab yr. *Rect@*, 18(2), 93-118.

Celemín, J. P. (2009). Autocorrelación espacial e indicadores locales de asociación espacial: Importancia, estructura y aplicación. *Revista Universitaria de Geografía*, 18(1), 11-31.

CEPAL, N. (2021). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2021: dinámica laboral y políticas de empleo para una recuperación sostenible e inclusiva más allá de la crisis del COVID-19*. CEPAL.

Cerdá, I. (1867). *Teoría general de la urbanización, y aplicación de sus principios y doctrinas a la reforma y ensanche de Barcelona* (Vol. 1). Imprenta Española.

Crowley, W. K. (1995). Order and Disorder—: A Model of Latin American Urban Land Use. *Yearbook of the Association of Pacific Coast Geographers*, 57(1), 9-31.

de Corso Sicilia, G. B., Rivera, M. P. y Navarro, J. G. (2017). Métodos gráficos de análisis exploratorio de datos espaciales con variables espacialmente distribuidas. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 13(25), 92-104.

Elhorst, J. P. (2014). *Spatial econometrics: from cross-sectional data to spatial panels* (Vol. 479, p. 480). Heidelberg: Springer.

Fierro, L. (2019). Fortalecimiento de los grupos económicos en el Ecuador en la última década. *Revista Economía*, *71*(114), 35-71.

Frick, S. A. y Rodríguez-Pose, A. (2018). Big or small cities? On city size and economic growth. *Growth and Change*, 49(1), 4-32.

Friedmann, J. (1976). La urbanización y el desarrollo nacional: un análisis comparativo.

Geary, R. C. (1954). The contiguity ratio and statistical mapping. *The Incorporated Statistician*, 5(3), 115-146.

Goodchild, Michael F. 1986. Spatial Autocorrelation, *Catmog* 47. Norwich: Geo Books.

Griffin, E. y Ford, L. (1980). A model of Latin American city structure. *Geographical Review*, 397-422.

Gross, J. y Ouyang, Y. (2021). Types of urbanization and economic growth. *International Journal of Urban Sciences*, 25(1), 71-85.

Guan, X., Wei, H., Lu, S., Dai, Q. y Su, H. (2018). Assessment on the urbanization strategy in China: Achievements, challenges and reflections. *Habitat International*, 71, 97-109.

Harris, J. R. y Todaro, M. P. (1970). Migration, unemployment and development: a two-sector analysis. *The American economic review*, 60(1), 126-142.

Harris, C. D. y Ullman, E. L. (1945). The nature of cities. *The annals of the American academy of political and social science*, *242*(1), 7-17.

Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. Econometrica*: Journal of the Econometric Society*, 1251-1271.

Henderson, J. V. (1974). The sizes and types of cities. *The American Economic Review*, 640-656.

Henderson, V. (2003). The urbanization process and economic growth: The so-what question. *Journal of Economic Growth*, 8(1), 47-71.

Herrera Gómez, M. (2017). *Fundamentos de Econometría Espacial Aplicada [Fundamentals of Applied Spatial Econometrics]* (No. 80871). University Library of Munich, Germany

Hildreth, C. (1950). Combining cross section data and time series, Yale, University of Chicago-Cowles Comission for Research in Economics, Cowles Comission Discussion Paper Statistics 347.

Hong, T., Yu, N., Mao, Z. y Zhang, S. (2021). Government-driven urbanization and its impact on regional economic growth in China. *Cities*, 117, 103299.

Hoyt, H. (1939). *The structure and growth of residential neighborhoods in American cities*. US Government Printing Office.

Huang, Y., Hong, T. y Ma, T. (2020). Urban network externalities, agglomeration economies and urban economic growth. *Cities*, *107*, 102882.

INEC. (2010-2020). Banco de datos abiertos, Ecuador en cifras. https://aplicaciones3.ecuadorencifras.gob.ec/

Jacobs, Jane (1984). Cities and the Wealth of Nations (1984). In *The Money Changers* (pp. 100-102). Routledge.

Jauhari, H. y Periansya, P. (2021). Economic Growth, Poverty, Urbanization, and the Small and Medium Enterprises (SMEs) in Indonesia: Analysis of Cointegration and Causality. *Binus Business Review*, 12(2), 143-150.

Keynes, JM y Waeger, F. (1936). *Allgemeine Theorie der Beschäftigung, des Zinses und des Geldes* (Vol. 6). Berlín: Duncker & Humblot.

Krugman, P. (1991). Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 99(3), 483-499.

Lahura, E. (2003). *El coeficiente de correlación y correlaciones espúreas* (Vol. 218). Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Economía.

LeSage, J. y Pace, R. K. (2009). *Introduction to spatial econometrics*. Chapman and Hall/CRC.

Li, Y. Z. (2017). Urbanization and economic growth in China—an empirical research based on VAR model. *International Journal of Economics and Finance*, 9(3), 210-219.

Li, F. y Li, G. (2018). Agglomeration and spatial spillover effects of regional economic growth in China. *Sustainability*, *10*(12), 4695.

Liang, W. y Yang, M. (2019). Urbanization, economic growth and environmental pollution: Evidence from China. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 21, 1-9.

Lucas Jr, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of monetary economics*, 22(1), 3-42.

Lv, K., Yu, A., Gong, S., Wu, M. y Xu, X. (2017). Impacts of educational factors on economic growth in regions of China: a spatial econometric approach. *Technological and Economic Development of Economy*, *23*(6), 827-847.

Maria, A., Acero, J. L., Aguilera, A. I. y Garcia Lozano, M. (Eds.). (2018). Estudio de la urbanización en Centroamérica: oportunidades de una Centroamérica urbana.

Martin, P., & Ottaviano, G. I. (1999). Growing locations: Industry location in a model of endogenous growth. In *Firms and Workers in a Globalized World: Larger Markets, Tougher Competition* (pp. 3-24).

Matousek, R. y Tzeremes, N. G. (2021). The asymmetric impact of human capital on economic growth. *Empirical Economics*, 60(3), 1309-1334.

Mills, E. S. (1967). An aggregative model of resource allocation in a metropolitan area. *The American Economic Review*, 57(2), 197-210.

Millo, G. y Piras, G. (2012). splm: Spatial panel data models in R. *Journal of Statistical Software*, *47*, 1-38.

Montero, R. G. (2011). Efectos fijos o aleatorios: test de especificación. *Documentos de Trabajo en Economía Aplicada*, Universidad de Granada. España.

Moran, P. A. (1948). The interpretation of statistical maps. *Journal of the Royal Statistical Society*. Series B (Methodological), 10(2), 243-251.

Nathaniel, S. P. y Bekun, F. V. (2021). Electricity consumption, urbanization, and economic growth in Nigeria: New insights from combined cointegration amidst structural breaks. *Journal of Public Affairs*, 21(1), e2102.

Nguyen, H. M. (2018). The relationship between urbanization and economic growth: An empirical study on ASEAN countries. *International Journal of Social Economics.*

Osorio, N. E. G. y Cazares, X. D. C. T. (2019). La construcción en el Producto Interno Bruto del Ecuador, 2000-2018. *Podium*, (35), 57-68.

Paelinck, J. (1978). Spatial econometrics. *Economics Letters*, 1(1), 59-63.

Piabuo, S. M. y Tieguhong, J. C. (2017). Health expenditure and economic growth-a review of the literature and an analysis between the economic community for central African states (CEMAC) and selected African countries. *Health Economics Review*, 7(1), 1-13.

Polat, M. A. y Fendoglu, E. (2021). Effects of The Construction Sector on Economic Growth and Financial Markets: The Case of Turkey (İnşaat Sektörünün Ekonomik Büyüme ve Finansal Piyasalar Üzerindeki Etkileri: Türkiye Örneği). *Business and Economics Research Journal*, 12(3), 575-598.

Porter, M. E. (1990). New global strategies for competitive advantage. *Planning Review*.

Prebisch, R. (1949). El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. *El Trimestre Económico*, 16(63 (3), 347-431.

Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.

Sarmiento Rojas, J. A., & Rincón González, C. (2020). Análisis del impacto del sector de la construcción en la economía colombiana.

Sarpong, B., Nketiah-Amponsah, E. y Owoo, N. S. (2020). Health and economic growth nexus: Evidence from selected sub-Saharan African (SSA) countries. *Global Business Review*, 21(2), 328-347.

Schumpeter, J. A. (1934). The theory of economic development – An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle. Cambridge, MA: Harvard University Press (repr. New Bunswick: Transaction, 1983).

Sharma, R. (2018). Health and economic growth: Evidence from dynamic panel data of 143 years. *PloS One*, 13(10), e0204940.

Silva, J. P., Otoya, J. H. y Alvarado, V. R. E. (2017). Análisis macroeconómico del sector construcción en el Perú. *Quipukamayoc*, 25(47), 95-101.

Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.

Song, C., Liu, Q., Gu, S. y Wang, Q. (2018). The impact of China's urbanization on economic growth and pollutant emissions: An empirical study based on input-output analysis. *Journal of Cleaner Production*, 198, 1289-1301.

Suyun, H. A. O. (2018). Analysis of the Inverted U-Shaped Relationship Between China's New Urbanization and Economic Growth-Based on Comparison with Traditional Urbanization. *International Business and Management*, 16(2), 27-33.

Tian, G. y Li, J. (2019). How does infrastructure construction affect economic development along the “Belt and Road”: By Promoting Growth or Improving Distribution?. *Emerging Markets Finance and Trade*, 55(14), 3332-3348.

Tobler, W. R. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*, 46(sup1), 234-240.

Toro, P., García, A., Aguilar, C., Acero, R., Perea, J. y Vera, R. (2010). Modelos econométricos para el desarrollo de funciones de producción. *Universidad de Córdoba, España*.

Tripathi, S. y Mahey, K. (2017). Urbanization and economic growth in Punjab (India): An empirical analysis. *Urban Research & Practice*, 10(4), 379-402.

Wang Zhiyong, Ye Xiangsong y Lin Zhonghao (2021), Análisis econométrico espacial del impacto de las funciones urbanas en el crecimiento económico: tomando como ejemplo la aglomeración urbana del delta del río Pearl, *Human Geography* , *36* (1), 94-103.

Williamson, J. G. (1965). Regional inequality and the process of national development: a description of the patterns. *Economic Development and Cultural Change*, 13(4, Part 2), 1-84.

Wingo, L. (1961). *Transportation and urban land*. Resources for the Future.

Wooldridge, J. M. (1991). On the application of robust, regression-based diagnostics to models of conditional means and conditional variances. *Journal of Econometrics*, 47(1), 5-46.

Xie, H., Zhu, Z., Wang, B., Liu, G. y Zhai, Q. (2018). Does the expansion of urban construction land promote regional economic growth in China? Evidence from 108 cities in the Yangtze River Economic Belt. *Sustainability*, 10(11), 4073.

Xu, Y. y Li, A. (2020). The relationship between innovative human capital and interprovincial economic growth based on panel data model and spatial econometrics. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, *365*, 112381.

Yagual-Velástegui, A. M., Lopez-Franco, M. L., Sánchez-León, L. y Narváez-Cumbicos, J. G. (2018). La contribución del sector de la construcción sobre el producto interno bruto PIB en Ecuador. *Revista LASALLISTA de investigacion*, 15(2), 286-299.

Yang, Z., Zhang, X., Lei, J., Duan, Z. y Li, J. (2019). Spatio-temporal pattern characteristics of relationship between urbanization and economic development at county level in China. *Chinese Geographical Science*, 29(4), 553-567.

Yildirim, S. K. (2019). The Construction Sector and Economic Growth: A Sustainable Relationship?. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 15(1), 85-94.

Yrigoyen, C. C. (2006). Análisis estadístico de datos geográficos en geomarketing: el programa GeoDa. *Distribución y Consumo*, 178, 34.

Zhang, X. y Wang, X. (2021). Measures of human capital and the mechanics of economic growth. *China Economic Review*, 68, 101641.

Zheng, W. y Walsh, P. P. (2019). Economic growth, urbanization and energy consumption—A provincial level analysis of China. *Energy Economics*, 80, 153-162.

11. Anexos

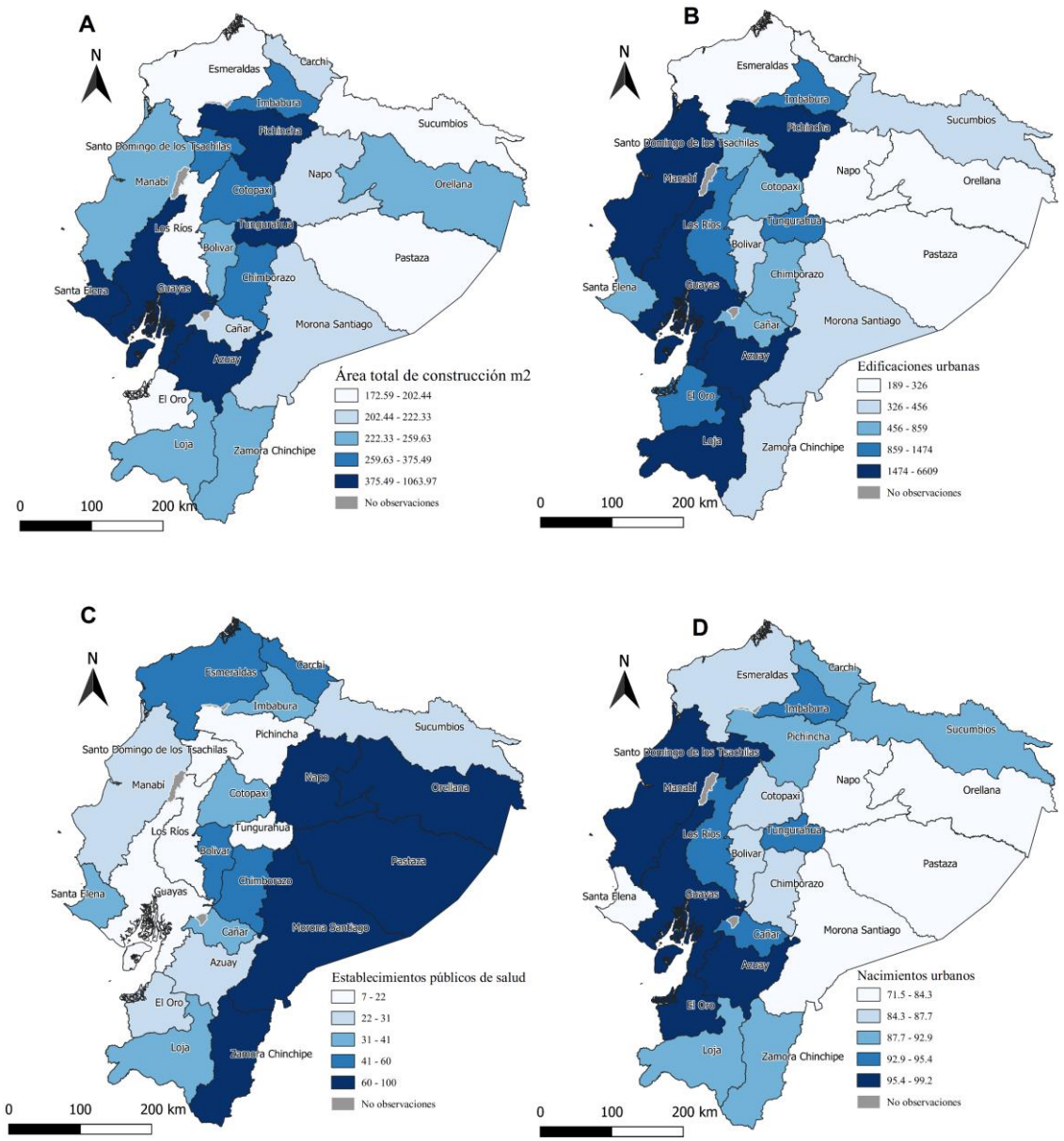
Anexo 1.

Coeficiente de correlación de Pearson entre el Log (VAB per cápita) y variables predictoras.

	Urbanización	Escolaridad	Nacimientos urbanos	Log (Área total de construcción)	Establecimientos públicos de salud	Edificaciones urbanas
Log (VAB per cápita)	0.22	0.16	-0.20	0.15	-0.12	-0.01
t static	3.52	2.64	-3.16	2.39	-1.93	-0.08
p-value	0.00	0.01	0.00	0.02	0.05	0.93

Anexo 2.

Distribución espacial de las variables de control a nivel provincial.



Anexo 3.

Prueba de factor de inflación de varianza del modelo a nivel nacional.

Variable	VIF	SQRT VIF	Tolerance	R-Squared
Log (VABPC)	1.36	1.17	0.734	0.266
TU	1.86	1.36	0.5374	0.4626
Log (ESC)	1.34	1.16	0.7466	0.2534
Log (ACm2)	1.35	1.16	0.7383	0.2617
Log (EST)	2.24	1.5	0.4461	0.5539
Log (EDF)	2.26	1.5	0.4428	0.5572
NUrb	2.13	1.46	0.4692	0.5308
Media VIF	1.79			

Anexo 4.

Prueba de factor de inflación de varianza del modelo a nivel de la región Costa.

Variable	VIF	SQRT VIF	Tolerance	R-Squared
Log (VABPC)	4.05	2.010	0.247	0.753
TU	5.39	2.320	0.186	0.814
Log (ESC)	2.65	1.630	0.377	0.623
Log (ACm2)	1.16	1.080	0.862	0.139
Log (EST)	2.07	1.440	0.483	0.517
Log (EDF)	1.85	1.360	0.541	0.460
Nurb	3.11	1.760	0.322	0.678
Media VIF	2.90			

Anexo 5.

Prueba de factor de inflación de varianza del modelo a nivel de la región Sierra.

Variable	VIF	SQRT VIF	Tolerance	R-Squared
Log (VABPC)	5.7	2.39	0.1756	0.8244
TU	2.81	1.68	0.3559	0.6441
Log (ESC)	2.03	1.42	0.4925	0.5075
Log (ACm2)	2.38	1.54	0.4204	0.5796
Log (EST)	4.8	2.19	0.2082	0.7918
Log (EDF)	3.43	1.85	0.2914	0.7086
Nurb	1.41	1.19	0.7096	0.2904
Media VIF	3.22			

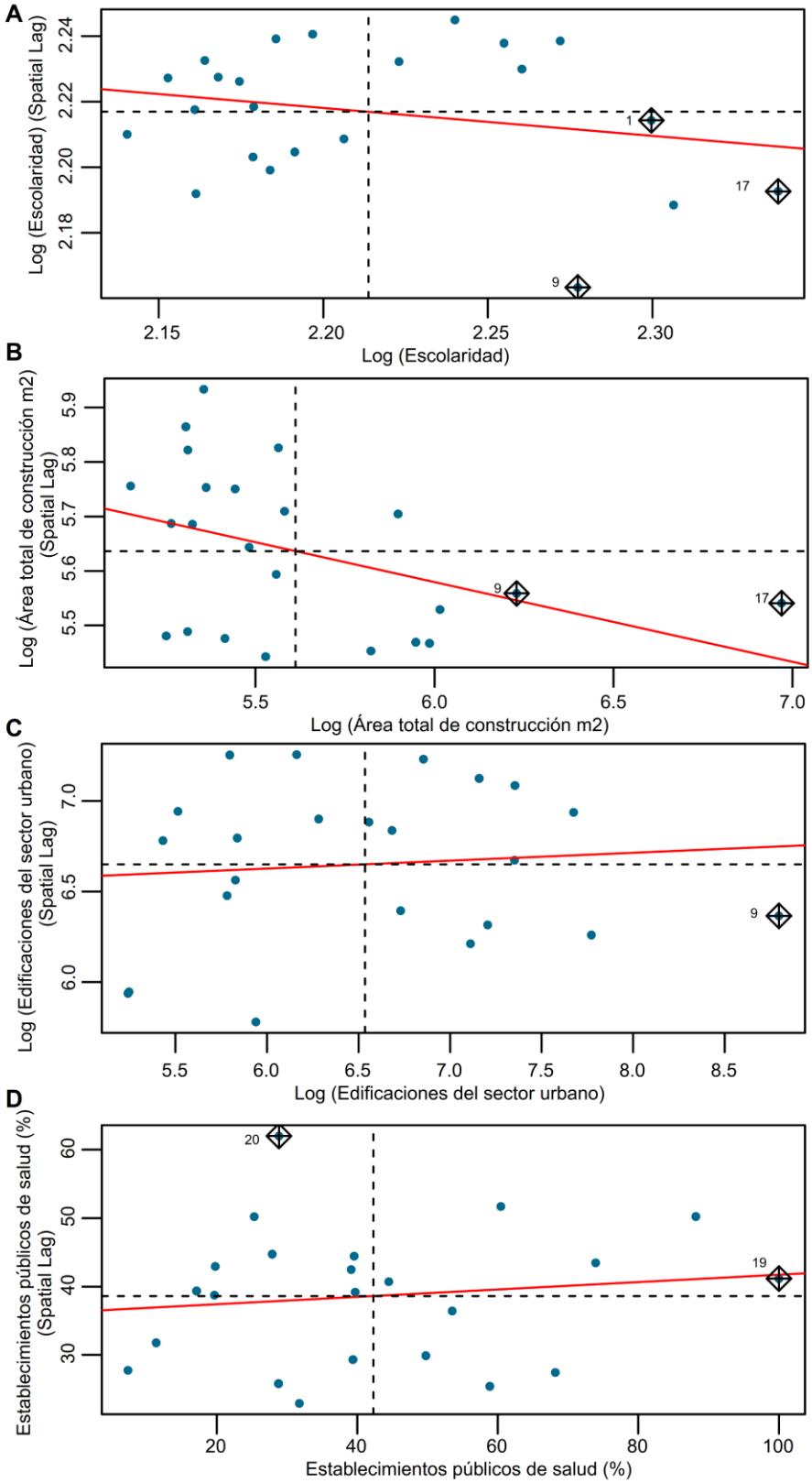
Anexo 6.

Prueba de factor de inflación de varianza del modelo a nivel de la región Amazonía.

Variable	VIF	SQRT VIF	Tolerance	R-Squared
Log (VABPC)	4.02	2.01	0.2486	0.7514
TU	2.36	1.54	0.4236	0.5764
Log (ESC)	1.59	1.26	0.6304	0.3696
Log (ACm2)	1.16	1.08	0.8605	0.1395
Log (EST)	1.95	1.4	0.5128	0.4872
Log (EDF)	1.54	1.24	0.6496	0.3504
Nurb	1.43	1.2	0.6984	0.3016
Media VIF	2.01			

Anexo 7.

Gráfico de dispersión del Índice de Moran de las variables sin autocorrelación espacial.



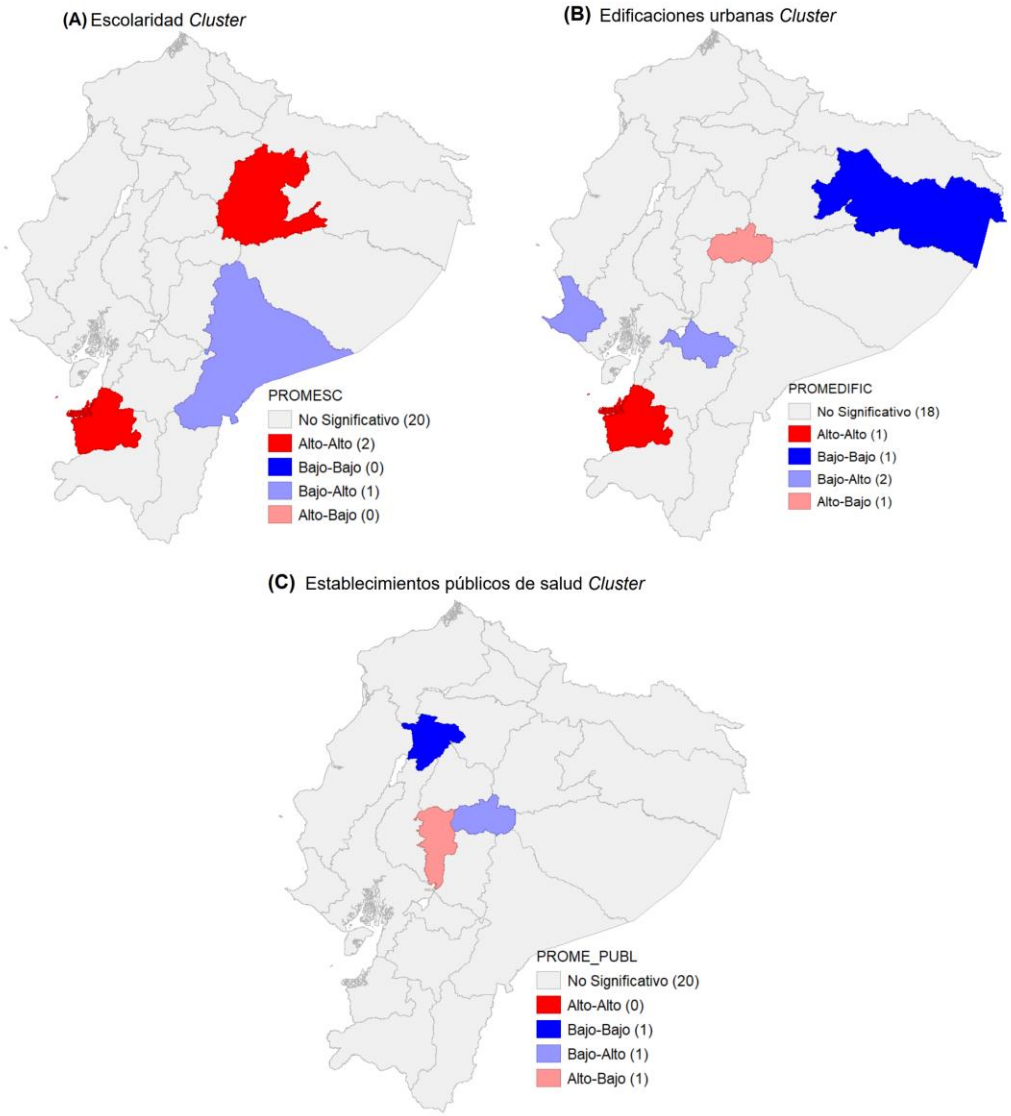
Anexo 8.

Índices de Moran por año de las variables tratadas.

Año	Log (VAB per cápita)		Tasa de Urbanización		Escolaridad		Log (Área de Construcción)		Establecimientos públicos		Log (Edificaciones en el sector Urbano)		Nacimientos en el área urbana	
	Moran I Statistic	p-value	Moran I Statistic	p-value	Moran I Statistic	p-value	Moran I Statistic	p-value	Moran I Statistic	p-value	Moran I Statistic	p-value	Moran I Statistic	p-value
2010	0.217	0.003	-0.115	0.751	-0.006	0.353	-0.024	0.417	0.070	0.130	-0.024	0.417	0.056	0.167
2011	0.236	0.001	-0.108	0.730	-0.013	0.380	-0.035	0.457	0.074	0.122	0.081	0.111	0.037	0.217
2012	0.202	0.003	-0.102	0.708	-0.048	0.509	-0.024	0.399	-0.015	0.384	0.044	0.197	0.039	0.212
2013	0.170	0.008	-0.095	0.685	0.084	0.109	-0.121	0.786	0.028	0.236	0.044	0.197	0.151	0.029
2014	0.144	0.015	-0.088	0.662	-0.094	0.680	-0.165	0.881	0.018	0.268	0.049	0.183	0.065	0.143
2015	0.048	0.153	-0.082	0.638	-0.131	0.794	-0.134	0.805	0.030	0.231	-0.006	0.352	0.177	0.014
2016	0.023	0.233	-0.075	0.614	-0.177	0.902	-0.070	0.594	0.061	0.149	0.044	0.194	0.191	0.010
2017	0.040	0.163	-0.069	0.590	-0.163	0.872	-0.031	0.437	0.062	0.145	0.010	0.291	0.129	0.045
2018	0.072	0.088	-0.063	0.566	-0.120	0.763	-0.029	0.396	0.078	0.114	0.000	0.328	0.196	0.009
2019	0.070	0.098	-0.057	0.543	-0.103	0.711	-0.105	0.740	0.074	0.120	-0.019	0.398	0.079	0.114
2020	-0.001	0.327	-0.051	0.521	-0.056	0.540	-0.166	0.923	0.044	0.190	0.036	0.208	0.029	0.238

Anexo 9.

Mapa Cluster LISA del promedio de variables de control (2010-2020)



Anexo 10.

Certificación de traducción del Abstract

2. ABSTRACT

In 2020, agri-food exports in the world fell 1.3%, in Latin America and the Caribbean they grew 2.7% and in Ecuador they grew 9.7% compared to 2019, given the importance of agricultural production in the region and in Ecuador, it is essential to improve the ciphers. In this context, the research proposes to evaluate the impact of traditional exports in the growth of agricultural production for Ecuador period 1987-2020, through econometric techniques of time series data, with the purpose of proposing public policy guidelines aimed at the growth and development of the agricultural sector. The statistical information is taken from the databases of the World Bank (BM, 2021) and the Central Bank of Ecuador (BCE, 2021), which correspond to time series data. In the fulfillment of the research objective, an ordinary least squares (MCO) model is formulated, an autoregressive vector model (VAR) and the error correction vector model (VEC). The empirical evidence generated affirms that traditional non-oil exports have a positive impact on Ecuadorian agricultural growth, similar effect is found in the long term, while in the short term the same relationship is not significant. On the other hand, there is a one-way causal relationship that goes from agricultural GDP to traditional non-oil exports. Consequently, a more targeted fiscal policy should be applied to the gross formation of agricultural fixed capital, productive agricultural projects, as well as expanding trade agreements prioritizing agricultural exports.

Keywords: Economic growth. Agriculture. Exports. Time series. Trade policy.

JEL codes: F43. Q17.B22. C32. F13.

Yo, Alexandra Zúñiga Ojeda, por la presente certifico que traduje el documento adjunto del idioma español al inglés y que, es una traducción correcta de acuerdo a los documentos originales. Así lo certifico, en base a la formación de grado y posgrado en la Enseñanza del Inglés como lengua extranjera.

Mgs. Alexandra Zúñiga Ojeda
Directora Académica de CADIL English Center
Registros SENESCYT: 1031-07-785803 1031-11-725056