



Pobreza multidimensional y desempeño fiscal como determinantes del valor agregado municipal: evidencia espacial para Colombia (2018)

por

Karla Dayanara Toro Calvache

Trabajo de grado presentado a la directiva de la carrera de Economía en cumplimiento de los requisitos para optar por el título de Economista por parte de la Pontificia Universidad Javeriana
Cali

Director:

Mauricio Quiñones Ph.D

Pontificia Universidad Javeriana
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Cali- Valle del Cauca
2025

**Pobreza multidimensional y desempeño fiscal como determinantes del
valor agregado municipal: evidencia espacial para Colombia (2018)**

por

Karla Dayanara Toro Calvache

Trabajo de grado presentado a la directiva de la carrera de Economía en cumplimiento de los requisitos para optar por el título de Economista por parte de la Pontificia Universidad Javeriana

Cali

Director:

Mauricio Quiñones Ph. D

Pontificia Universidad Javeriana
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Cali- Valle del Cauca
2025

Declaración

Yo, **Karla Dayanara Toro Calvache** declaro que este trabajo de investigación es obra y esfuerzo propio. Todas las fuentes de información que se han consultado para realizar este documento han sido citadas y se ha hecho constar su procedencia.

Firma: _____

Fecha: 10 de noviembre, 2025

Aprobación

Por medio de la presente me permito comunicarle, que en mi calidad de director de trabajo de grado he leído detenidamente el informe final del trabajo de grado “**Pobreza multidimensional y desempeño fiscal como determinantes del valor agregado municipal: evidencia espacial para Colombia (2018)** ”, realizado por el estudiante de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Pontificia Universidad Javeriana Cali, **Karla Dayanara Toro Calvache**, identificado con la cédula de ciudadanía 1086548380 y el ID institucional 8978131 , y considero que cumple con todos los requisitos para ser presentado a evaluadores.

Mauricio Quiñones Domínguez
Digitally signed by
Mauricio Quiñones
Domínguez
Date: 2025.11.24
09:58:30 -05'00'

Tutor del proyecto.

Dedicatoria

A mi mamá, por su amor y su entrega, por siempre velar por mis sueños, por creer en mí e impulsarme a ser mejor cada día. Esto es gracias a ti mami.

A mi papá, por su amor y apoyo, por siempre impulsarme a creer en mis sueños, gracias papi.

A Emi, por llegar a completar mi vida, por toda la felicidad que le da a mi corazón y por darme un motivo para seguir buscando mis sueños.

A mi familia y amigos, por darme todo su amor siempre, por impulsarme a ser mejor cada día y creer en mis sueños.

Gracias.

Agradecimientos

A mi director, el Dr. Mauricio Quiñones, por su constante disposición y compromiso en la realización de este proyecto. Gracias por sus valiosos aportes, su guía y acompañamiento en cada etapa de este proceso, que fueron fundamentales para la culminación de este trabajo.

A mi jefe, Sergio Barona y a Dani por acompañarme en este camino, por resolver mis dudas y apoyarme constantemente en estos meses.

A mis compañeros y amigos, por ser parte fundamental de este proceso, por su apoyo constante, por motivarme y creer en mí, fueron muy valiosos en este proceso.

A mis profesores del Departamento de Economía, por su compromiso con la excelencia académica y por compartir sus conocimientos con dedicación. Sus enseñanzas y orientaciones a lo largo de la carrera fueron fundamentales para el desarrollo de las competencias que hicieron posible la realización de este trabajo de grado.

A todos los mencionados y a los que de una u otra forma contribuyeron para que este trabajo fuera posible, muchas gracias de todo corazón.

Resumen

En Colombia, las desigualdades regionales han limitado notoriamente las capacidades económicas y las oportunidades de bienestar de las personas. Este estudio busca analizar la relación entre la pobreza multidimensional y la gestión fiscal, con el valor agregado (VA) de los municipios de Colombia, en el año 2018, teniendo en cuenta la relación espacial. El estudio se sustenta en el enfoque de capacidades de Amartya Sen (Sen, 1999), que plantea que el desarrollo trasciende el ingreso al incluir acceso efectivo a educación, salud y oportunidades. También hacen parte de la aproximación, la teoría de la Nueva Geografía Económica de Paul Krugman (Krugman, 1991; Krugman, 1998) que explica cómo la ubicación influye en el desarrollo regional, además de teorías del crecimiento económico que destacan el rol de las instituciones y la eficiencia en la asignación de recursos.

El índice de Pobreza Multidimensional (IPM) como variable independiente principal evalúa el impacto del bienestar social, mientras que el Índice de Desempeño Fiscal, mide la importancia de la eficiencia en la gestión de recursos en el crecimiento económico. A diferencia de otro tipo de estudios que solo consideran variables macroeconómicas, este estudio incorpora dos importantes dimensiones: La social y la fiscal, para explicar el nivel de crecimiento de los municipios. Para así aportar una comprensión más completa de la relación entre pobreza, desempeño fiscal y el VA municipal, brindando herramientas para que las políticas públicas se diseñen teniendo en cuenta la heterogeneidad territorial y se promueva un desarrollo más equitativo en el país.

Palabras Clave: Valor agregado (VA), desempeño fiscal, pobreza multidimensional, brechas, municipios, econometría espacial, desigualdades regionales.

Abstract

This research analyzes how multidimensional poverty and fiscal performance influence the municipal value added (VA) in Colombia. Using official data from the National Planning Department (DNP) and the National Administrative Department of Statistics (DANE) for the year 2018, the study examines the relationship between social, fiscal, and territorial conditions and their impact on local economic development.

The analysis employs spatial econometric models to identify spatial dependence and interaction among municipalities, specifically using the Spatial Autoregressive Model (SAR) and the Spatial Error Model (SEM). The results confirm the existence of spatial patterns associated with multidimensional poverty and fiscal management, as well as their joint effect on the level of municipal value added.

This study contributes to understanding the territorial inequalities in Colombia by integrating economic, social, and fiscal dimensions in a single analysis. It highlights the importance of strengthening fiscal management and social policy at the local level to reduce disparities in development across municipalities.

Contenido

DECLARACIÓN	3
APROBACIÓN	4
DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTOS	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
1 INTRODUCCIÓN	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
JUSTIFICACIÓN.....	13
OBJETIVOS.....	15
Objetivo principal	15
Objetivos secundarios	15
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	15
ALCANCE Y LIMITACIONES	15
2 MARCO TEÓRICO	17
DEFINICIONES CONCEPTUALES Y OPERACIONALES	24
3 METODOLOGÍA	26
TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	28
POBLACIÓN Y MUESTRA.....	29
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	29
PROCEDIMIENTOS	33
4 RESULTADOS	35
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS E INTERPRETACIÓN ECONÓMICA.....	35
5 DISCUSIÓN	48
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	48
IMPLICACIONES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS.....	50
Implicaciones teóricas	50
Implicaciones prácticas	52
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
CONCLUSIONES.....	54
RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
ANEXOS	61

1 Introducción

La notable disparidad en el crecimiento económico de ciertos municipios del país, reflejan la ineficiencia en la asignación eficiente de oportunidades y recursos. Mientras que ciertos municipios se encuentran en condiciones de vulnerabilidad económica, otros sobresalen con un valor agregado muy por encima del promedio, es por ello que es importante conocer las posibles causas que están causando estos rezagos, este estudio, se basa principalmente en el índice de pobreza Multidimensional (IPM) y el índice de Desempeño Fiscal (IDF) como variable secundaria y busca indagar como estas variables afectan el Valor agregado (VA) de los municipios de Colombia, considerando además la interdependencia espacial que tienen, todo esto para el año 2018.

Para ello, se sustentará este estudio en dos teóricas económicas que han abordado la relación del desarrollo económico, con las condiciones de los territorios y las oportunidades que estos brindan. En primer lugar, se encuentra el enfoque de capacidades de Amartya Sen (Sen, 1999), el cuál proporciona un marco para entender la pobreza multidimensional, mostrando cómo las privaciones en educación, salud y condiciones de vida pueden limitar el crecimiento económico de los territorios. Además de la teoría de la nueva geografía económica, desarrollada por el economista Paul Krugman en los 90 (Krugman, 1991; Krugman, 1998) la cual, explica por qué ciertas regiones se desarrollan más que otras.

Este estudio busca combinar la dimensión social, fiscal y espacial. Con el objetivo de identificar como los patrones de pobreza y eficiencia fiscal afectan positiva o negativamente al valor agregado, lo que permitirá tener una visión clave en cuánto al diseño de políticas públicas orientadas a reducir las desigualdades e impulsar el desarrollo económico de las regiones del país.

Planteamiento del problema

Colombia, al igual que muchos países de Latinoamérica, tiene desigualdades territoriales muy marcadas. Se concluye que hay departamentos que tienen niveles de vida equiparables a países de alto ingreso y otros que presentan niveles de vida similares a países de bajos ingresos (Giles Álvarez et al., 2024). En este contexto, se hace evidente la necesidad de estudiar qué variables están creando estos rezagos en el valor agregado, incluyendo componentes sociales, fiscales y espaciales que den una percepción más amplia de los aspectos más importantes a tener en cuenta a la hora de tomar decisiones que afecten el crecimiento económico de los municipios de Colombia.

Aunque los diferentes gobiernos en Colombia se han esforzado por disminuir las disparidades regionales, aún hay zonas muy afectadas por la desigualdad, ya que enfrentan dificultades para acceder a servicios básicos, como acceso a agua potable, educación y salud. En consecuencia, muchas personas que habitan estas regiones tienen limitado el acceso a oportunidades para mejorar su calidad de vida, afectando también al nivel de producción de los municipios en Colombia.

Dejando en claro que, en efecto, existen brechas entre los municipios de Colombia y que estas afectan el desarrollo regional, es importante precisar qué variables están influyendo en estas disparidades. Por ello, se estudiarán variables sociales y macroeconómicas que generan estas brechas, además se analizará si la geografía juega un papel importante en la generación de estas brechas y la magnitud de su efecto sobre el valor agregado municipal.

En este sentido, literatura relacionada ha mostrado como la geografía es importante para

explicar el desarrollo de las regiones en Colombia. Según Sánchez y Núñez (2000), la geografía explica entre el 35% al 47% a la varianza del ingreso per cápita de las personas en los municipios de Colombia, una de las principales variables que lo afectan son la distancia de los municipios con los principales centros económicos, además se resalta que la geografía tiene mayor importancia en los municipios pobres a los ricos, ya que al hacer el análisis por separado, la variabilidad explicada por la geografía en los municipios más pobres es mayor que la de los municipios más ricos. Estos hallazgos sugieren que la geografía es un factor clave para comprender las desigualdades regionales y el desarrollo económico, como lo demuestran Sánchez y Núñez (2000), en el caso de este estudio, se analizará si los municipios de Colombia también siguen estas tendencias

Otro estudio interesante, es el *realizado por el Banco de la república “Persistencia de las desigualdades regionales en Colombia: Un análisis espacial”* (Galvis & Meisel Roca, 2010), en este se analizan las desigualdades territoriales usando análisis espacial (SLM), lo que buscan es determinar si los municipios más pobres han logrado eliminar la brecha económica que tienen respecto a los municipios más ricos del país, y entre sus hallazgos está la existencia de trampas espaciales de pobreza, donde municipios y sus alrededores permanecen en condiciones de pobreza a lo largo del tiempo, esto influenciado por factores espaciales que perpetúan la pobreza en ciertas áreas del país.

Por último, el estudio publicado en Cogent Economics & Finance, el cual analiza la pobreza multidimensional en Colombia utilizando el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (UBN) (Turriago-Hoyos et al., 2020). En este estudio se encontró que la pobreza no se distribuye de manera uniforme, sino que muestra fuertes efectos espaciales, con clústeres de alta pobreza concentrados en regiones como el Chocó Pacífico, la Costa Caribe y el sur del país. Los autores destacan que factores como el desempleo, la baja urbanización, la alta proporción de minorías

étnicas y el tamaño de los municipios influyen significativamente en estos patrones. Además, el análisis evidencia que los municipios vecinos tienden a presentar niveles de pobreza similares, lo que sugiere que la geografía y la ubicación relativa de las regiones son determinantes clave para comprender las desigualdades regionales en Colombia.

Estos estudios respaldan el objetivo de esta investigación, al demostrar la importancia de tener en cuenta distintos tipos de variables que están generando estos rezagos, para así poder tratarlos y aplicar medidas que ayuden a disminuir el problema. Analizar las desigualdades es fundamental porque permite identificar patrones de desarrollo y rezago que no pueden captarse con enfoques tradicionales. La mayoría de los estudios sobre pobreza y desigualdad en Colombia han abordado el problema desde variables económicas y de mercado, pero sin considerar cómo variables geográficas, sociales y fiscales impacta directamente en el acceso a oportunidades.

Para ello, se aplicarán técnicas de **econometría espacial (SAR Y SEM)**, que permitirán identificar patrones de desigualdad entre los municipios. Estos hallazgos pretenden ofrecer evidencia que respalde el diseño de políticas públicas orientadas a tener en cuenta las condiciones geográficas de los municipios y a reducir las barreras que limitan su desarrollo.

Justificación

Aunque en Colombia existen numerosos estudios sobre pobreza y desigualdad, pocos han abordado de manera integral las múltiples dimensiones que explican las brechas en la calidad de vida y crecimiento económico de las regiones. Las desigualdades entre municipios son cada vez más evidentes, lo que hace fundamental analizar los factores que las generan. En este estudio, se da prioridad al Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) como herramienta para evaluar de manera detallada las carencias que afectan a las personas, considerando también, de manera

complementaria, aspectos territoriales y fiscales que pueden influir en estas brechas, con el fin de aportar información que facilite soluciones efectivas para el desarrollo local.

Diversos estudios (Galvis & Meisel Roca, 2010; Giles Álvarez et al., 2024; Turriago-Hoyos, Thoene & Arrieta, 2020;) han mostrado que factores como la cercanía a centros urbanos y corredores económicos pueden influir en el desarrollo económico. Sin embargo, pocas investigaciones en Colombia han integrado de manera amplia múltiples dimensiones para comprender las desigualdades entre municipios. En este estudio, se prioriza el análisis del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) para evaluar las carencias que afectan a la población, complementado con el análisis de las condiciones fiscales de los municipios mediante el Índice de Desempeño Fiscal (IDF). La propuesta innovadora de esta investigación radica en combinar variables sociales y fiscales con un enfoque territorial limitado, sustentándose en teorías económicas como la Nueva Geografía Económica de Krugman (1991, 1998) y el enfoque de capacidades de Amartya Sen (1999).

En conclusión, al realizar este análisis espacial se aporta al debate académico sobre desigualdades territoriales y, al mismo tiempo, se genera información útil para diseñar estrategias que reduzcan estas brechas. Este enfoque permite identificar no solo los municipios en situación de vulnerabilidad, evaluados a través del IPM, sino también aquellos con un alto potencial económico, considerando las condiciones fiscales medidas con el IDF. De esta manera, se facilita la implementación de políticas diferenciadas: por un lado, estrategias focalizadas para disminuir las desigualdades y, por otro, acciones orientadas a potenciar el desarrollo económico de los municipios con mayores capacidades. El análisis espacial, en este contexto, se constituye en una herramienta clave para la toma de decisiones basadas en evidencia.

Objetivos

Objetivo principal

Analizar cómo la pobreza multidimensional y el desempeño fiscal de los municipios de Colombia inciden en el Valor agregado (VA), considerando la estructura espacial de la modelación.

Objetivos específicos

- ✓ Comparar Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) y su relación con el Valor agregado.
- ✓ Evaluar el papel del Índice de Desempeño Fiscal (IDF) en la dinámica del Valor agregado de los municipios de Colombia.
- ✓ Analizar la existencia de patrones espaciales y de autocorrelación espacial en la distribución del VA, IPM, IDF entre los municipios de Colombia.

Pregunta de Investigación

¿Cómo inciden la pobreza multidimensional y el desempeño fiscal de los municipios de Colombia en el valor agregado (VA), considerando la estructura espacial de la modelación?

Alcance y limitaciones

Este estudio busca analizar cómo la pobreza multidimensional y el desempeño fiscal de los municipios de Colombia inciden en el VA de estos, durante el año 2018. Para ello, se utilizan datos oficiales publicados por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

En ese sentido, el estudio tiene un alcance descriptivo, correlacional, explicativo y espacial,

ya que describe las condiciones sociales, fiscales y territoriales de los municipios colombianos, analiza las relaciones existentes entre las variables de estudio y explica los efectos que dichas condiciones tienen sobre el desarrollo económico local. Además, incorpora un enfoque espacial que permite identificar patrones de dependencia y concentración entre municipios.

De esta manera, el análisis se delimita al territorio colombiano y al año 2018, con el propósito de ofrecer una comprensión integral sobre las desigualdades económicas y territoriales presentes en el país.

Entre las principales limitaciones del estudio se encuentra la disponibilidad de información estadística desagregada a nivel municipal. Los datos del IPM publicados por el DANE solo están disponibles para los años 2005 y 2018, debido a que su construcción depende de la información del Censo Nacional de Población y Vivienda. Esta restricción impidió realizar un análisis comparativo en el tiempo, por lo que el estudio se limitó al año 2018.

Tampoco fue posible utilizar ambos años de referencia, ya que el VA municipal, publicado por el DANE, solo se encuentra disponible a partir del año 2011. Esta falta de datos para un mismo periodo en todas las variables restringió la posibilidad de realizar un análisis longitudinal o más actualizado que reflejara la situación económica reciente del país.

A pesar de estas limitaciones, el análisis realizado ofrece una visión sólida y representativa de las dinámicas territoriales, fiscales y sociales de los municipios colombianos para el año 2018, permitiendo identificar relaciones espaciales relevantes entre pobreza, desempeño fiscal y desarrollo económico.

2 Marco teórico

Para el análisis, se tomaron como referencia dos teorías económicas fundamentales. La primera teoría económica en la que se fundamentó este estudio es la teoría del enfoque de las capacidades de Amartya Sen, desarrollada en 1999 (Sen, 1999). Esta teoría redefine el desarrollo humano y económico, proponiendo que este no debe medirse únicamente en términos de ingresos, sino que también puede valorarse a partir de otros factores, en este caso aplicando dimensiones sociales y fiscales relevantes para el PIB regional. En general, esta teoría se enfoca en analizar lo que los individuos pueden lograr con los recursos que poseen, considerando que las conversiones de estos recursos dependen del contexto y son desiguales, e integrando dimensiones sociales, culturales y políticas de estos, en el caso de este estudio, se busca hacer este análisis a nivel municipal.

En el contexto colombiano, aplicar el enfoque neoclásico del crecimiento económico, basado en la teoría que explica el desarrollo a partir de la acumulación de capital y la eficiencia de los factores productivos, resulta limitado, ya que se basa en supuestos que no se ajustan a la realidad del país, como la movilidad perfecta de los factores, la neutralidad del espacio o la competencia en igualdad de condiciones entre territorios. Estos supuestos dificultan el análisis de las desigualdades regionales, porque ignoran que las condiciones estructurales de cada municipio influyen directamente en su capacidad de generar mayor nivel de producción. Por ejemplo, dos municipios con recursos similares pueden presentar resultados muy distintos: uno con buena infraestructura, acceso a mercados y eficiencia fiscal tendrá mayor capacidad de crecimiento que otro más rezagado espacialmente y con menor desempeño fiscal. Frente a estas limitaciones del enfoque neoclásico, resulta pertinente considerar otros marcos analíticos como el enfoque de

capacidades de Amartya Sen (Sen, 1999), que, aunque está orientado principalmente al análisis del bienestar de las personas, en este estudio se adapta al nivel territorial, ya que los municipios también pueden entenderse como espacios donde se expresan distintas capacidades colectivas para transformar los recursos disponibles en desarrollo.

Por ello, se parte del principio de que no se puede hablar de desarrollo económico sin reconocer las desigualdades geográficas, las cuales no se pueden modificar, pero si pueden mitigarse a través de políticas públicas que reduzcan sus efectos negativos. Pensar en políticas públicas efectivas implica entender cómo la ubicación y las condiciones territoriales afectan el crecimiento económico y la reducción de la pobreza multidimensional.

La segunda teoría en la que se basa este estudio es la Nueva Geografía Económica, planteada por Paul Krugman (Krugman, 1991; Krugman, 1998), la cual explica por qué la actividad económica se concentra en ciertas regiones y no se distribuye de manera uniforme en el espacio. Es importante porque los modelos económicos tradicionales ignoraban el efecto espacial y asumían homogeneidad entre los territorios (Krugman, 1991). Aplicando conceptos de teoría microeconómica, teoría de juegos y equilibrio general, Krugman concluyó que la ubicación, las economías de aglomeración y las redes espaciales son determinantes clave para entender el desarrollo y la distribución económica.

En el contexto colombiano, esta teoría ayuda a explicar la tensión entre eficiencia espacial y equidad territorial. Por un lado, la inversión se concentra en municipios/distritos que cuentan con grandes centros económicos, lo que se refleja en un IPM menor y una mayor capacidad fiscal. Por otro lado, regiones más vulnerables, presentan niveles mucho más altos de pobreza multidimensional y menor desempeño fiscal, debido a la menor concentración de infraestructura, mercados y recursos públicos. De esta manera, el enfoque de Krugman permite analizar cómo los

determinantes espaciales influyen en la distribución de la producción, complementando el análisis de pobreza multidimensional y desempeño fiscal para comprender las desigualdades regionales en Colombia.

Al aplicar estas dos teorías de manera conjunta, este estudio busca analizar tanto las dinámicas espaciales del VA, como las dimensiones sociales y fiscales que influyen en los municipios de Colombia. Aunque provienen de enfoques distintos, ambas resultan complementarias, ya que permiten una comprensión integral de los factores que determinan el VA municipal. Por un lado, la Nueva Geografía Económica (Krugman, 1991, 1998), explica los patrones de concentración económica a partir de factores como economías de escala, costos de transporte y la interacción entre centros y periferias, mostrando cómo la localización y las condiciones espaciales influyen en la distribución del VA entre municipios. Por otro lado, el enfoque de capacidades de Amartya Sen (1999) permite valorar cómo las privaciones sociales, reflejadas en el IPM y la capacidad de gestión fiscal, medida a través IDF, afectan la capacidad de los municipios para generar desarrollo económico.

Al integrar ambos enfoques, el estudio proporciona un marco analítico que considera factores sociales, fiscales y espaciales de manera simultánea, permitiendo evaluar cómo la pobreza multidimensional y el desempeño fiscal, en interacción con la ubicación y las características territoriales, determinan las diferencias en el VA municipal y los patrones de desarrollo económico en Colombia.

Además de las teorías anteriormente expuestas, es importante integrar al análisis conceptos como trampas de pobreza espacial, que basándose en el documento del Banco de la República (Galvis & Meisel, 2010) hace referencia a la evidencia de cómo ciertos municipios permanecen en condiciones de pobreza debido a su aislamiento geográfico, baja conectividad y escasa inversión

pública, reproduciendo ciclos de rezago. Por otro lado, otro concepto importante para el análisis es el de economías de aglomeración, planteado por Krugman (1991,1998), el cuál explica cómo la concentración de empresas, infraestructura y servicios en ciertos municipios, que cuentan con importantes centros urbanos genera ventajas competitivas que refuerzan su crecimiento económico, en contraste con regiones periféricas que quedan excluidas. Entender estos conceptos es importante para el análisis, puesto que facilita la interpretación de los factores que afectan el desarrollo económico de las regiones.

Las teorías anteriormente expuestas, se aplican a cada una de las variables de estudio, las cuáles son: IPM e IDF como variables independientes y VA como dependiente, de la siguiente manera:

En primer lugar, el VA municipal, como variable dependiente, refleja el resultado final de las condiciones sociales, fiscales y espaciales de cada departamento. Desde la perspectiva de la Nueva Geografía Económica (1991), el VA municipal está influido por la localización, las aglomeraciones económicas y la conectividad de los territorios. Los municipios con centros urbanos fuertes, buena infraestructura y concentración de empresas tienden a presentar un mayor VA, evidenciando cómo los determinantes espaciales potencian el desarrollo económico. Por su parte, el enfoque de capacidades de Sen (1999) permite interpretar el crecimiento económico no solo como resultado de recursos y localización, sino también como la capacidad del municipio para transformar estos recursos en bienestar real, considerando la gestión fiscal y la calidad de vida de su población.

Por otro lado, el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM), como variable independiente, captura las privaciones sociales y la falta de oportunidades en los municipios,

incluyendo aspectos como educación, salud y condiciones de vida. Aplicando el enfoque de capacidades de Sen (1999), el IPM es un indicador directo de las limitaciones que enfrentan los territorios para que sus habitantes alcancen un nivel mínimo de bienestar. Municipios con altos niveles de pobreza multidimensional muestran restricciones estructurales que limitan su capacidad de crecimiento económico, incluso si cuentan con recursos naturales o potencial económico. Desde la Nueva Geografía Económica, las privaciones reflejadas en el IPM pueden intensificarse en territorios periféricos o aislados, que no se benefician de las economías de aglomeración y quedan rezagados frente a los centros urbanos.

Asimismo, el **Índice de Desempeño Fiscal (IDF)**, como otra variable independiente, mide la capacidad de los municipios para gestionar recursos públicos y ejecutar políticas económicas eficaces. Bajo el enfoque de Sen (1999), la capacidad fiscal de un territorio es clave para convertir los recursos en resultados concretos de bienestar y desarrollo humano. Municipios con mayor IDF pueden implementar políticas que reduzcan la pobreza multidimensional, mejoren infraestructura y fomenten inversión privada, potenciando así el crecimiento económico. Desde la perspectiva de Krugman (1991), la gestión fiscal también influye en las ventajas competitivas que permiten atraer inversión, generar economías de aglomeración y consolidar la concentración económica en determinados territorios.

En consecuencia, estas variables permiten analizar cómo los factores sociales (IPM), fiscales (IDF) y espaciales (localización y aglomeraciones) interactúan para explicar las diferencias en crecimiento económico entre municipios, proporcionando un marco integral que combina las dimensiones de bienestar, eficiencia territorial y desarrollo económico regional.

La literatura sobre desarrollo económico territorial en Colombia y América Latina ha

incorporado enfoques similares a los de este estudio. Uno de los estudios pioneros es el de Sánchez y Núñez (2000), quienes analizaron el papel de la geografía en las diferencias de ingreso entre municipios colombianos. Para ello construyeron un conjunto de variables geográficas utilizando información del IGAC sobre zonas físicas homogéneas, incluyendo características como pendiente del terreno, disponibilidad de agua, estructura del suelo y accesibilidad, además estimaron modelos econométricos tradicionales para evaluar en qué medida estas variables explicaban el ingreso per cápita. Su metodología permitió identificar que entre el 35 % y el 47 % de la variación del ingreso municipal se asocia a factores geográficos, mostrando una incidencia mayor en los municipios más pobres.

Desde un enfoque estrictamente espacial, Galvis y Meisel (2010) emplearon análisis de datos espaciales para estudiar la concentración geográfica de la pobreza y el desarrollo en Colombia mediante clústeres. Su análisis permitió detectar agrupamientos espaciales persistentes, especialmente en regiones como el Caribe y el Pacífico, evidenciando que fenómenos como la pobreza tienden a presentar dependencia espacial, es decir, que las condiciones de un municipio están correlacionadas con las de sus vecinos.

En la misma línea, Turriago-Hoyos et al., (2020) desarrollaron un estudio sobre pobreza multidimensional utilizando información municipal de Colombia. Su metodología se dividió en dos etapas. En la primera, aplicaron análisis espacial exploratorio para identificar clústeres Alto-Alto y Bajo-Bajo del índice de Necesidades Básicas Insatisfechas. En la segunda, emplearon modelos econométricos espaciales, lo que les permitió estimar el efecto de variables socioeconómicas sobre la pobreza controlando por dependencia espacial. Sus resultados confirmaron patrones geográficos claros, con presencia de conglomerados en el Pacífico, la Costa

Caribe y el sur del país.

En el ámbito internacional, Gerónimo et al. (2020) analizaron el desarrollo humano municipal en México mediante técnicas de análisis espacial, combinando indicadores sociales con medidas de autocorrelación espacial global y local. Estos autores encontraron que el bienestar también tiende a agruparse territorialmente, lo cual refuerza la importancia del enfoque espacial en estudios de desarrollo.

Finalmente, en cuanto a finanzas públicas y desempeño institucional, Ariza, Campos y Carrillo (2023) estudiaron la incidencia de las transferencias públicas sobre el desarrollo municipal en Colombia. Su aproximación metodológica consistió en la estimación de modelos econométricos para datos municipales, en los que evaluaron el efecto de la inversión social sobre indicadores de desarrollo local. Los autores concluyen que una mayor orientación de las transferencias hacia inversión social contribuye a mejorar el bienestar municipal, resaltando el papel de la capacidad fiscal y de gestión en los territorios.

En conjunto, la literatura evidencia que la pobreza, el desempeño fiscal y los factores espaciales están estrechamente relacionados con las dinámicas del desarrollo económico territorial. Sin embargo, pocos estudios integran simultáneamente estas dimensiones desde un enfoque espacial aplicado al valor agregado municipal. Esta investigación contribuye a ese vacío al combinar la pobreza multidimensional, el desempeño fiscal y la interdependencia espacial para analizar su efecto sobre el valor agregado en los municipios de Colombia.

Definiciones conceptuales y operacionales

Tabla 2.1

Definiciones conceptuales y operacionales de las variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Fuente	Año
Valor agregado	Es el mayor valor creado en el proceso de producción por efecto de la combinación de factores. Se obtiene como diferencia entre el valor de la producción bruta y los consumos intermedios empleados. (DANE)	Corresponde a la suma del valor de la producción menos los consumos intermedios. Para el análisis econométrico se transforma mediante logaritmo natural para estabilizar la varianza.	Logaritmo del Va municipal (expresado en miles de millones de pesos corrientes).	DNP	2018
Índice de Pobreza Multidimensional	Mide las privaciones que afectan el bienestar de las personas en cinco dimensiones: educación, salud, trabajo, niñez y condiciones del hogar. (DANE)	Se toma el porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional reportado por el DANE. Este índice se construye con base en cinco dimensiones: educación, condiciones de la niñez y juventud, trabajo, salud y condiciones del hogar. Cada dimensión agrupa 15 indicadores, como analfabetismo, asistencia escolar, aseguramiento en salud, material del	IPM (%)	DNP	2018

		piso, acceso a agua y empleo formal. Un hogar se considera pobre si presenta privaciones en al menos el 33% de los indicadores.		
Índice de Desempeño Fiscal	Es una medición del desempeño de la gestión financiera de las entidades territoriales que da cuenta de la sostenibilidad financiera a la luz de la viabilidad fiscal, la capacidad de generación de recursos propios, el endeudamiento, los niveles de inversión y la capacidad de gestión financiera en los municipios y departamentos del país. (DNP)	Se utiliza el puntaje total del desempeño fiscal calculado por el DNP, que combina seis componentes: (1) autofinanciación de los gastos de funcionamiento, (2) dependencia de las transferencias, (3) magnitud de la inversión, (4) capacidad de ahorro, (5) endeudamiento, y (6) gestión de ingresos. El índice toma valores entre 0 y 100, donde un puntaje mayor indica mejor desempeño.	IDF (%)	DNP 2018
Población	Número total de habitantes por municipio.	Variable de control. Población proyectada por el DANE para cada municipio, expresada en número de habitantes.	Número total de habitantes	DANE 2018

Área	Extensión territorial del municipio.	Variable de control. Representa el tamaño geográfico de cada municipio. Se obtiene de la división político-administrativa del DANE.	Área geográfica en km^2	DANE	2018
-------------	--------------------------------------	--	---------------------------	------	------

Nota. Elaboración propia con información del DANE Y DNP.

Tabla 2.2

Glosario de términos claves

Concepto	Definición
Valor agregado	Corresponde a la riqueza generada por cada municipio a partir de sus actividades productivas. Se obtiene como la producción total menos los consumos intermedios y se utiliza como medida del desempeño económico municipal.
Pobreza multidimensional	Refleja el porcentaje de personas que presentan carencias simultáneas en dimensiones como educación, trabajo, salud, vivienda y servicios básicos. Permite evaluar la pobreza desde un enfoque más amplio que el ingreso.
Desempeño fiscal	Resume la capacidad de los municipios para generar ingresos propios, administrar el gasto, manejar la deuda y ejecutar inversiones. Indica el nivel de sostenibilidad fiscal de los gobiernos locales.
Ánálisis espacial	Conjunto de métodos que estudian cómo se distribuyen las variables en el territorio y si presentan patrones de concentración, dispersión o relación entre municipios cercanos. Permite identificar efectos territoriales en los fenómenos analizados.
Autocorrelación/ dependencia espacial	Fenómeno en el cual los valores de una variable en un municipio están relacionados con los valores de municipios vecinos. Su presencia indica que los territorios no son independientes entre sí y que se requieren modelos espaciales.
Matriz de pesos espaciales (w)	Estructura matemática que define la relación de

Vecindad	vecindad entre municipios, indicando cuáles territorios se consideran vecinos y cómo influyen entre sí. Es esencial para calcular Moran, LISA y modelos espaciales.
Clústeres espaciales	Criterio que establece que dos municipios son vecinos cuando comparten frontera. Se utiliza para construir la matriz de pesos espaciales.
Residuos	Agrupamientos de municipios que comparten valores altos o bajos de una variable y cuya concentración es estadísticamente significativa. Se identifican mediante el indicador LISA.
Índice de moran	Diferencia entre los valores observados y los valores estimados por un modelo. Cuando presentan autocorrelación espacial, indican que el modelo tradicional no captura adecuadamente la estructura territorial.
LISA (índice de moran local)	Estadístico que mide el grado de autocorrelación espacial de una variable en todo el territorio. Permite identificar si los municipios con valores altos o bajos tienden a agruparse.
Rezagos	Estadístico que identifica agrupamientos locales estadísticamente significativos, como clústeres Alto-Alto o Bajo-Bajo. Señala zonas donde municipios y vecinos presentan valores similares.
Modelo SAR	Valores que toma una variable en los municipios vecinos. Se utilizan para medir cómo las condiciones de los territorios cercanos influyen en el municipio analizado.
Modelo SEM	Modelo econométrico que incorpora un rezago espacial de la variable dependiente, lo que permite capturar el efecto que tienen los resultados de los municipios vecinos sobre el municipio analizado.
	Modelo econométrico que considera la dependencia espacial en el término de error, útil cuando existen factores omitidos que afectan de manera similar a municipios cercanos.

Nota. Glosario elaborado por la autora con base en los conceptos utilizados en la tesis.

3 Metodología

Tipo y diseño de investigación

El presente estudio adopta tres enfoques, los cuales son: Descriptivo, correlacional y explicativo.

Descriptivo:

El estudio es descriptivo porque busca caracterizar y documentar detalladamente como el IPM y el IDF, con un enfoque espacial, afectan el valor agregado de los municipios de Colombia. Esta descripción permitirá identificar los principales factores territoriales que configuran las desigualdades regionales, visibilizando las diferencias entre municipios proporcionando una base empírica para futuras intervenciones.

Correlacional:

El estudio también tiene un carácter correlacional, ya que busca analizar las relaciones existentes entre las condiciones espaciales y los niveles de desarrollo de los municipios, examinando cómo estos factores interactúan entre sí. En particular, se pretende identificar patrones espaciales y relaciones significativas entre variables como el VA de un municipio y el de sus vecinos, así como el impacto de la falta de oportunidades y la gestión administrativa en estas dinámicas. Mediante el uso de herramientas de econometría espacial, será posible determinar si existen concentraciones geográficas de alto o bajo desarrollo y comprender cómo estas dinámicas territoriales contribuyen a la persistencia de las brechas regionales.

Explicativo:

Finalmente, el estudio es explicativo porque va más allá de describir y correlacionar variables: pretende identificar y entender las causas estructurales que generan las desigualdades espaciales en el acceso a oportunidades económicas y el crecimiento económico de los municipios. Apoyado en marcos teóricos como la Nueva Geografía Económica de Paul Krugman y el Enfoque de las Capacidades de Amartya Sen, se busca explicar cómo y por qué determinados factores geográficos, sociales y fiscales inciden en el valor agregado municipal, especialmente en contextos periféricos o históricamente marginados. El análisis buscará ofrecer respuestas sobre la manera en que la localización territorial limita o potencia las oportunidades individuales, permitiendo así sustentar propuestas de política pública con fundamento técnico y contextualizado.

Población y muestra

Población:

Todos los municipios de Colombia.

Muestra:

1.097 municipios con información disponible.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el desarrollo del presente estudio, se usó información secundaria proveniente de fuentes oficiales y académicas, asegurando la confiabilidad y validez de los datos. En particular, se considerarán los siguientes insumos:

- ✓ Valor agregado (VA): Información económica proporcionada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Se emplearon los datos incluidos en la base Terridata del Departamento Nacional de Planeación (DNP), disponibles a nivel municipal.
- ✓ Índice de Pobreza Multidimensional (IPM): Información social proporcionada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Para este estudio, se utilizó la base de datos Terridata del Departamento Nacional de Planeación (DNP), que incluye el indicador a nivel municipal para el año 2018.
- ✓ Índice de Desarrollo Fiscal (IDF): Datos sobre la gestión fiscal de los departamentos, obtenidos del Sistema de Información del Desempeño Fiscal del Departamento Nacional de Planeación (DNP).

Estadísticas descriptivas

Media, desviación, Máximos y Mínimos

Tabla 3.1

Estadísticos descriptivos de las variables del modelo

Variable	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Va	815.49	7306.79	9.82	227062.69
IPM	40.88%	16.09	4.50%	92.20%
IDF	68.68%	7.22	39.88%	92.07%
Población	43812.51	256076.30	1077.00	731056.00
Área	814.39	2245.03	15.83	42312.78

Nota. Va en miles de millones de pesos. Elaboración propia con base en información del DANE y del DNP. Cálculos realizados en R Studio.

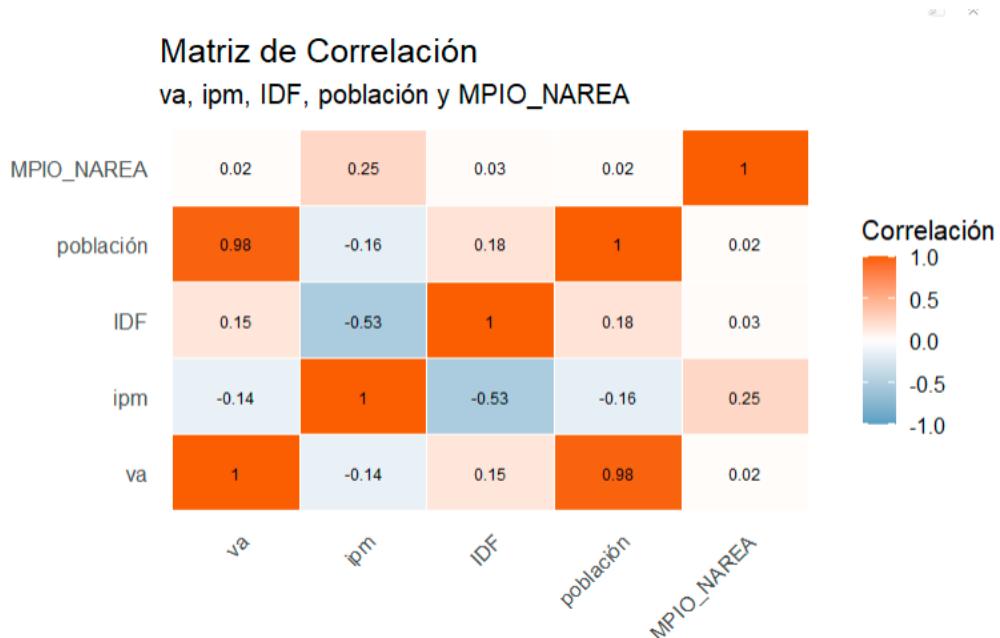
Las estadísticas descriptivas evidencian una marcada heterogeneidad entre los municipios colombianos. El VA presenta una media de 815,49 miles de millones de pesos y una desviación

estándar de 7.306,79, lo que refleja una fuerte concentración económica en un pequeño número de municipios. El IPM registra una media de 40,88%, con valores que oscilan entre 4,5% y 92,2%, evidenciando profundas desigualdades sociales y territoriales. Por su parte, el IDF alcanza un promedio de 68,68 puntos y una desviación estándar de 7,22, mostrando diferencias moderadas en la eficiencia administrativa local. Finalmente, las variables de control población y área también presentan una alta dispersión, lo que indica que el tamaño poblacional y la extensión territorial inciden de manera importante en las dinámicas económicas municipales.

Gráfico de correlación

Figura 3.1

Matriz de correlación de las variables del modelo



Nota. Elaboración propia con base en información del DANE y del DNP. Gráfico generado en R Studio.

El análisis de correlación en general presenta alta correlación positiva o negativa entre las variables explicativas y la variable dependiente. Se evidencia, una relación negativa entre el VA y

el IPM, y positiva entre el VA y el IDF. Esto sugiere que los municipios con menor pobreza y mejor desempeño fiscal tienden a generar más valor agregado. Asimismo, la población y el área presentan correlaciones positivas con el VA, es decir que el tamaño poblacional y territorial favorece la actividad económica de los municipios.

Asimetría y curtosis:

Tabla 3.2

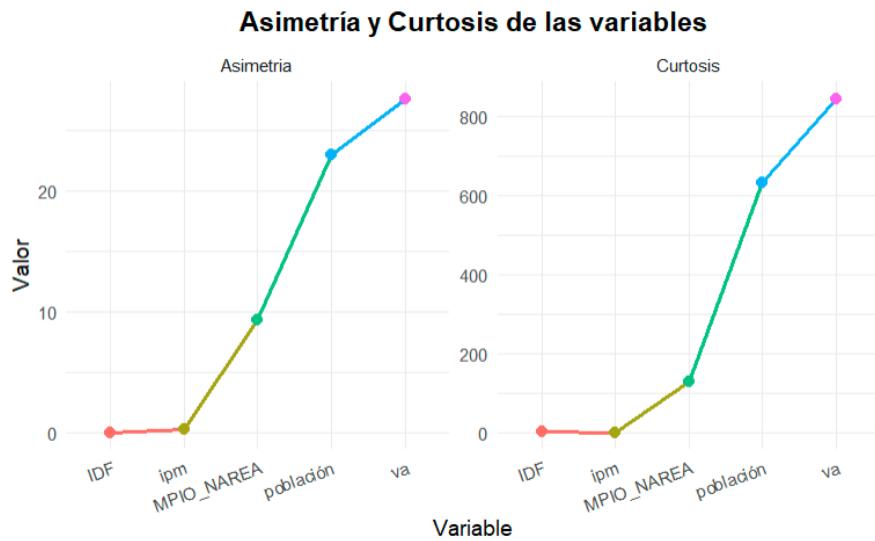
Coeficientes de asimetría y curtosis de las variables del modelo

Variable	Asimetría	Curtosis
Va	27.6639375	844.1318340
IPM	0.2452257	-0.2746506
IDF	-0.0063244	0.4937180
Población	23.0596731	631-1850995
Área	9.3132480	127.5576610

Nota. Elaboración propia con base en información del DANE y del DNP. Cálculos realizados en R Studio.

Figura 3.2

Asimetría y curtosis de las variables del modelo



Nota. Elaboración propia con base en información del DANE y del DNP. Gráfico realizado en R Studio.

Las medidas de asimetría y curtosis indican que las variables no siguen distribuciones normales. El VA presenta fuerte sesgo positivo y valores extremos, mientras que el IPM e IDF muestran distribuciones más simétricas. La alta asimetría en población y área confirma la concentración en pocos municipios grandes, lo que justifica la transformación logarítmica del VA y el uso de técnicas espaciales que consideren esta heterogeneidad.

Procedimientos

Modelo y procedimientos:

Modelo

básico:

$$Y_i = B_0 + B_1 \text{IPMi} + B_2 \text{IDFi} + B_3 \text{área} + B_4 \text{Población} + \varepsilon_i$$

Variables:

Yi: Logaritmo del VA municipal (VA en miles de millones de pesos)

IPM: Índice de pobreza multidimensional (porcentaje)

IDF: Índice de desempeño fiscal (porcentaje)

Variables de control:

Área: Área de los municipios (Km^2)

Población: Población por municipio.

Este estudio tiene un enfoque cuantitativo, el cual tiene como método principal de análisis a la econometría espacial, dado que busca entender cómo las condiciones geográficas de los municipios influyen en las variables de interés: Valor agregado, Pobreza y desempeño fiscal. Los municipios no se desarrollan de manera aislada, sino que están interconectados, por lo que estas técnicas permiten evaluar cómo el desarrollo o rezago de un municipio puede estar relacionado

con lo que ocurre en sus vecinos.

Se reconoce que los fenómenos asociados a las brechas estudiadas no se distribuyen de manera independiente en el espacio, sino que existen dependencias espaciales que influyen en el problema. La econometría espacial permite considerar estas relaciones geográficas y evaluar cómo las condiciones socioeconómicas de un municipio pueden afectar las de sus vecinos.

Para ello, se construye una matriz de pesos espaciales, que define las relaciones de vecindad entre los municipios y sirve como insumo para calcular el índice de Moran que se observará para cada una de las variables de interés y los residuos del modelo estimado por Mínimos cuadrados Ordinarios (MCO) y Máxima Verosimilitud, adicional, se aplica LISA (Índice de Moran Local) para los residuos y finalmente se estima los modelos SAR (Modelo de rezagos espaciales) Y SEM (Modelo de errores espaciales). Este proceso permite cuantificar cómo las condiciones de un municipio pueden influir en sus vecinos y es un elemento clave para capturar la dependencia espacial de los datos.

Las técnicas específicas que se aplican incluyen:

- ✓ Índice de Moran: para identificar autocorrelación espacial global.
- ✓ LISA (Local Indicators of Spatial Association): para detectar clústeres locales de alta o baja concentración de las variables.
- ✓ Modelos espaciales:

Modelo de rezagos espaciales (SAR)

$$Y = Pwy + B_0 + B_1 IPMi + B_2 IDF_i + B_3 \text{ área} + B_4 \text{ Población} + \varepsilon_i$$

Modelo de errores espaciales (SEM)

$$Y = B_0 + B_1 IPMi + B_2 IDF_i + B_3 \text{ área} + B_4 \text{ Población} + u, \quad u = \lambda Wu + \varepsilon$$

Se aplican pruebas de diagnóstico para elegir el modelo correcto para la estimación.

4 Resultados

Presentación de resultados e interpretación

A continuación, se presentan y discuten los resultados de la estimación de los modelos econométricos propuestos para el análisis del impacto de la pobreza multidimensional (IPM) y el desempeño fiscal (IDF) sobre el valor agregado (VA) de los municipios de Colombia en el año 2018. El análisis parte de un modelo base estimado a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y por Máxima Verosimilitud (MV) sobre la muestra disponible (1.097 municipios), en la cual la variable dependiente es el logaritmo natural del VA municipal.

Previo al análisis econométrico, se realizó un mapeo descriptivo de las variables (Figura 4.1), con el propósito de identificar patrones geográficos de concentración y heterogeneidad territorial. Los mapas permitieron visualizar la distribución espacial del valor agregado, la pobreza multidimensional y el desempeño fiscal del país, evidenciando la presencia de agrupaciones regionales que posteriormente fueron verificadas estadísticamente mediante los indicadores espaciales a continuación descritos.

Dado que se sospecha de dependencia geográfica, se incorporaron técnicas de econometría espacial, específicamente los modelos de rezago espacial (SAR) y de errores espaciales (SEM) para captar posibles efectos de autocorrelación entre municipios y corregir sesgos derivados de la estructura espacial de los datos. Antes de la estimación de los modelos espaciales, se evaluó la presencia de autocorrelación espacial mediante el Índice de Moran global y el análisis local (LISA) para las variables de interés y los residuos de las especificaciones no espaciales. La existencia de autocorrelación positiva y significativa, dio paso a la aplicación de modelos espaciales como SAR y SEM, para posteriormente escoger que modelo describe mejor la autocorrelación espacial

mediante criterio como ML, LogLik, AIC y BIC. Con esto, se puede conocer si la dependencia espacial se manifiesta a través de la variable dependiente (efectos de difusión directa entre municipios) o se concentra en los términos de error (factores omitidos y choques espaciales comunes), para así poder hacer inferencias correctas sobre la relación entre VA, IPM e IDF.

Mapeo de las variables VA, IPM e IDF.

Figura 4.1

Distribución municipal mapeada de las variables

Figura 4.1.1

Logaritmo del valor agregado por municipio

Logaritmo del Valor Agregado (log(VA)) por municipio

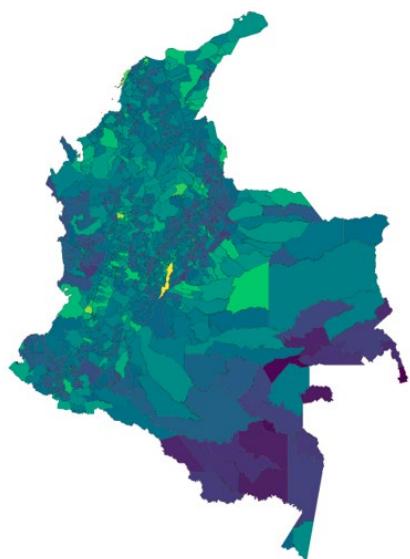


Figura 4.1.2

Índice de pobreza multidimensional por municipio

Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) por municipio

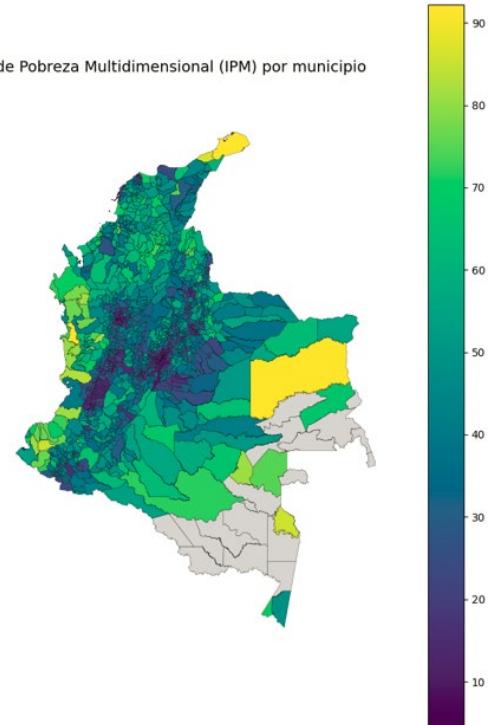
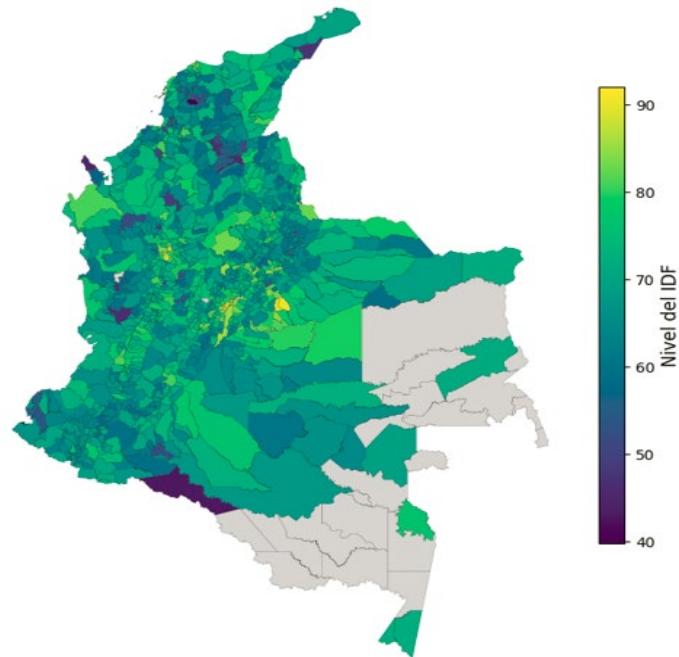


Figura 4.1.3
Índice de desempeño fiscal por municipio



Nota. Elaboración propia con base en información de Terridata (DNP, 2018). Mapas generados en Python.

El análisis descriptivo inicial, representado a través del mapeo de las variables de estudio, permitió identificar la distribución espacial de la actividad económica, la pobreza multidimensional y el desempeño fiscal en los municipios de Colombia. El mapa del VA evidenció una marcada concentración de la producción en los municipios pertenecientes a las principales áreas metropolitanas del país, como Bogotá, Medellín y Cali, mientras que aquellos ubicados en zonas periféricas, especialmente en la región Pacífica y la Amazonía presentaron niveles considerablemente inferiores.

En cuanto al IPM, se evidencia una distribución desigual, con valores altos especialmente en los municipios del Chocó, La Guajira, Cauca y Nariño, así como en los que se localizan en áreas

rurales dispersas de la Amazonía y el Caribe. Este patrón evidencia núcleos de pobreza persistente, caracterizados por problemas de infraestructura, conectividad, acceso a salud, educación, etc. En contraste, los valores más bajos del IPM se concentran en los municipios urbanos y áreas metropolitanas, donde los niveles de desarrollo y empleo son mejores.

El IDF, por su parte, mostró niveles elevados de eficiencia administrativa y sostenibilidad financiera en municipios de Cundinamarca, Antioquía, Eje cafetero y Valle, mientras que los valores más bajos se concentraron en aquellos con altos niveles de pobreza y menor actividad económica, principalmente ubicados en el Caribe y el Pacífico. En resumen, los mapas de las tres variables dan evidencia de relación espacial que lleva a aplicar modelaciones econométricas espaciales.

Modelo base por MCO:

$$Y_i = B_0 + B_1 \text{IPM}_i + B_2 \text{IDF}_i + B_3 \text{área} + B_4 \text{Población} + \varepsilon_i$$

Tabla 4.1

Resultados modelo estimado por MCO

Variable	Coeficiente	Error estándar	Valor t	Significancia
Constante	$2.854 e^{-01}$	$3.944e^{-01}$	0.724	0.47
IPM	$-1.491 e^{-02}$	$2.275 e^{-03}$	-6.556	$8.52e^{-11} ***$
IDF	$7.774 e^{-02}$	$4.918 e^{-03}$	15.808	$< 2 e^{-16} ***$
Población	$1.529e^{-06}$	$1.167 e^{-07}$	13.098	$< 2 e^{-16} ***$
Área	$7.772 e^{-05}$	$1.376 e^{-05}$	5.647	$2.08e^{-08} ***$
<i>R</i> ² ajustado	0.4565			

Nota. Elaboración propia con base en información de Terridata (DNP) y DANE. Cálculos realizados en R Studio.

Modelo estimado por Máxima Verosimilitud:

Tabla 4.2

Resultados modelo estimado por MV

Variable	Coeficiente	Error estándar	Valor Z	Significancia
Constante	$2.854 e^{-01}$	$4.954e^{-06}$	$5.7601 e^{+04}$	$< 2 e^{-16} ***$
IPM	$-1.491 e^{-02}$	$2.0245 e^{-04}$	$-7.3669 e^{+01}$	$< 2 e^{-16} ***$
IDF	$7.774 e^{-02}$	$3.3983 e^{-04}$	$2.287 e^{+02}$	$< 2 e^{-16} ***$
Población	$1.529e^{-06}$	$1.1414 e^{-07}$	$1.3395 e^{+01}$	$< 2 e^{-16} ***$
Área	$7.7717 e^{-05}$	$1.3157 e^{-05}$	5.9069	$3.487e^{-09} ***$
Log-sigma	$-3.2534 e^{-02}$	$5. 91227 e^{-15}$	$-5.5024 e^{+12}$	$< 2 e^{-16} ***$
Log L	3041.77			

Nota. Elaboración propia con base en información de Terridata (DNP) y DANE. Cálculos realizados en R Studio.

Interpretación de los modelos

En general, tanto el modelo estimado por MCO, como el estimado por MV presentan signos y magnitudes iguales de los coeficientes, también se mantiene la significancia estadística de estos, por ello se puede hacer las siguientes inferencias:

En el caso del IPM, se observa que tiene un coeficiente negativo y estadísticamente significativo, es decir que la pobreza multidimensional afecta negativamente al valor agregado municipal. Lo que lleva a inferir que los municipios con mayores privaciones para su desarrollo, como acceso a servicios básicos, salud y educación reducen sus capacidades para poder generar valor agregado y promover el desarrollo de estos territorios, en armonía con lo que presenta la Teoría del Enfoque de Capacidades de Amartya Sen (Sen,1999)

En el caso del IDF, presenta un coeficiente positivo y estadísticamente significativo, es decir que, a mayores valores en el desempeño fiscal de los municipios, mayor va a ser la capacidad de estos de generar valor agregado,

Las variables de control, área y población mostraron coeficientes positivos y

estadísticamente significativos. Es decir que la población se asocia positivamente con el valor agregado, puesto que los municipios más poblados, pueden concentrar mayor fuerza laboral y demanda agregada, impulsado la producción. De igual manera el área municipal presenta relación positiva con el valor agregado, aunque en una magnitud que la población, sin embargo, con el resultado se puede afirmar que, a mayor extensión geográfica, mayor será la capacidad de los territorios de general valor agregado.

Índice de Moran:

Tabla 4.3

Resultados del Cálculo del Índice de Moran

Variable	Índice de Moran	Valor Esperado	P- Valor
Valor agregado	0.368668	-0.0009149	$< 2 e^{-16}$
IPM	0.607798	-0.0009149	$< 2 e^{-16}$
IDF	0.368836	-0.0009149	$< 2 e^{-16}$
Residuos MCO	0.349246	-0.0009149	$< 2 e^{-16}$
Residuos MV	0.346289	-0.0009149	$< 2 e^{-16}$

Nota. Elaboración propia con base en información de Terridata (DNP) y DANE. Cálculos realizados en R Studio.

En general los resultados muestran una fuerte dependencia espacial positiva entre los municipios. Es decir, que las condiciones de desarrollo económico, pobreza y desempeño fiscal tienden a agruparse geográficamente.

En el caso del VA, se evidencia un Índice de Moran de 0.3686, lo que evidencia autocorrelación positiva y estadísticamente significativa de esta variable en los municipios de Colombia. Esto implica que la actividad económica del país presenta patrones de concentración territorial.

El IPM, presenta un Índice de Moral considerablemente alto y estadísticamente

significativo (0.6077), lo que sugiere que los municipios con altos niveles de pobreza suelen a estar rodeados por municipios en condiciones similares.

El IDF, por su parte, presenta un índice de Moran positivo y significativo (0.3688), es decir que la eficiencia fiscal también presenta patrones entre municipios vecinos.

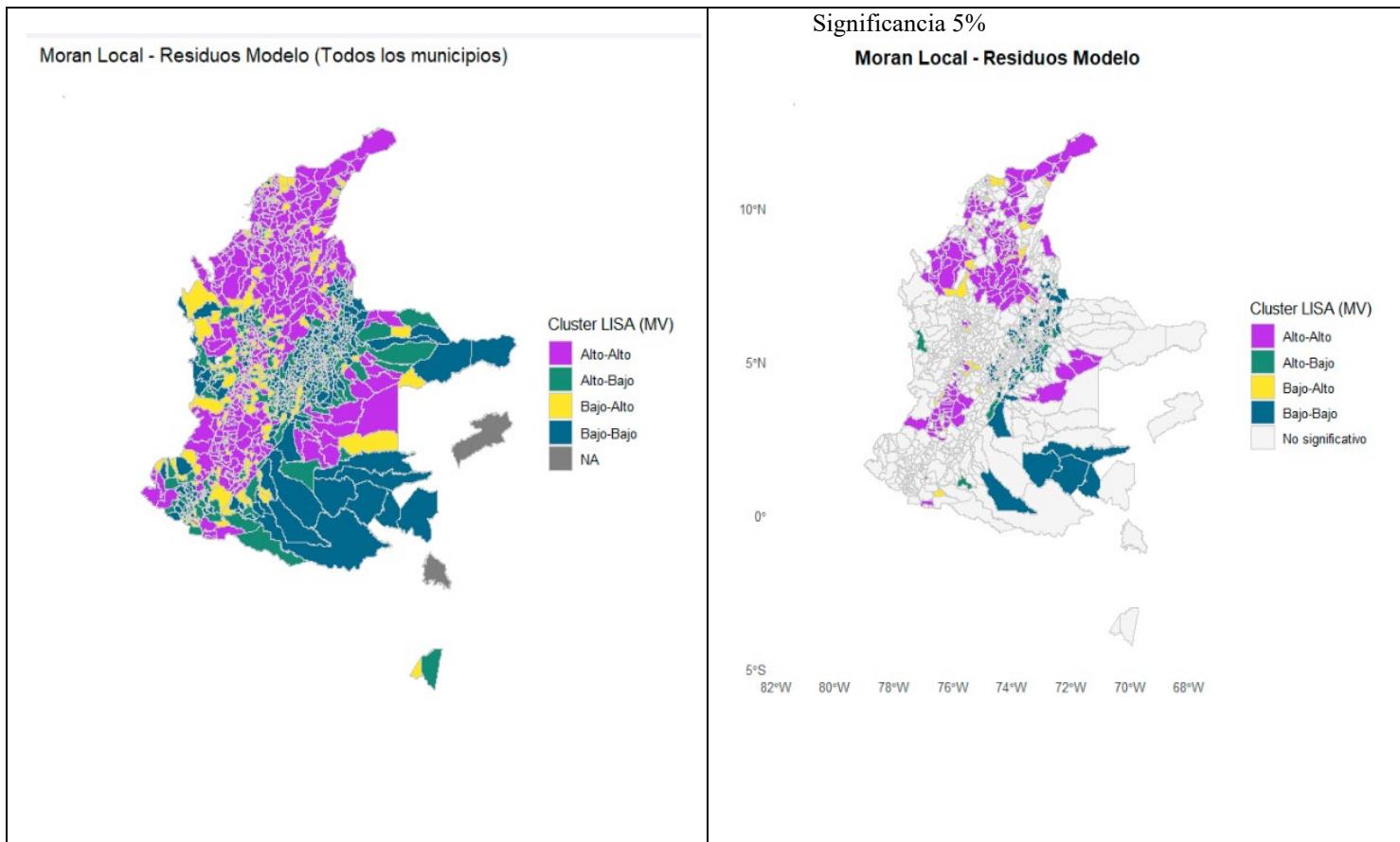
Por último, el Índice de Moran que presentan los residuos del modelo estimado por MCO Y MV, presenta en ambos casos un valor positivo y estadísticamente significativo, lo que confirma la sospecha de dependencia espacial no capturada por las especificaciones tradicionales y da paso a modelar estos efectos con modelos espaciales como SAR y SEM, ya que estos permiten obtener estimaciones consistentes sobre los efectos de las variables y las relaciones espaciales.

Índice de Moran Local

Figura 4.2

Mapas LISA de los municipios de Colombia: valores globales y áreas significativas al 5

%



Nota. Elaboración propia con base en información de Terridata (DNP) y DANE, 2018. Análisis espacial y gráfico realizados en R Studio.

En la Figura 4.2, se puede identificar la presencia de patrones de autocorrelación espacial que no fueron capturados por la estimación inicial mediante MCO. En la figura de la izquierda se presentan todos los municipios clasificados según el tipo de clúster, mientras que en la figura de la derecha se muestran únicamente aquellos que resultaron estadísticamente significativos al nivel

del 5%.

Los resultados del LISA evidencian la existencia de dependencia espacial en los residuos, lo que indica que el modelo base, al no incluir explícitamente la estructura espacial, deja sin explicar parte de la variabilidad asociada a la proximidad geográfica entre municipios. Es decir que, los residuos no son completamente aleatorios, sino que muestran patrones de concentración espacial en diferentes regiones del país.

Los clústeres Alto-Alto (High-High), se concentran principalmente en municipios del centro y noroccidente del país, especialmente en zonas del Eje Cafetero y Antioquia. En estas áreas, los residuos positivos de municipios con alto valor agregado se agrupan con otros similares, indicando que el modelo subestima el desempeño económico en territorios con fuerte concentración de desarrollo.

Por el contrario, los clústeres Bajo-Bajo (Low-Low), se ubican de forma más dispersa, pero destacan en municipios del sur y suroccidente andino (Cauca, Nariño, Putumayo), así como en algunos del centro-oriente (Santander y Boyacá). Estos conglomerados indican que el modelo tiende a sobreestimar el valor agregado en territorios con rezago económico, donde los municipios con bajos residuos negativos se agrupan con otros en condiciones similares. Sin embargo, su extensión geográfica es menor que la observada para los clústeres Alto-Alto.

Los clústeres Alto-Bajo y Bajo-Alto, aunque menos numerosos, representan municipios atípicos: los primeros son territorios con residuos positivos rodeados de municipios con residuos negativos, mientras que los segundos corresponden a municipios con residuos negativos rodeados de vecinos con residuos positivos. Estos casos evidencian dinámicas locales de heterogeneidad espacial, donde los municipios no se comportan igual que sus vecinos.

Al aplicar el nivel de significancia del 5%, se observa que la cantidad de municipios con

autocorrelación espacial significativa disminuye notablemente, concentrándose principalmente en el Caribe central (Córdoba, Sucre, Bolívar y parte de Cesar), junto con algunos focos aislados en el centro-oriente andino (Santander y Boyacá). Estos clústeres no reflejan directamente zonas de alto o bajo valor agregado, sino áreas donde los residuos del modelo base presentan patrones de agrupación espacial: los municipios Alto-Alto corresponden a territorios donde el modelo tiende a subestimar sistemáticamente el valor agregado (residuos positivos), mientras que los Bajo-Bajo reflejan sobreestimaciones del modelo (residuos negativos) en regiones con menor dinamismo económico. En conjunto, esto confirma que la dependencia espacial de los residuos es localizada y sugiere la presencia de factores territoriales omitidos en la especificación inicial.

Desde el punto de vista económico, estos resultados confirman que los residuos del modelo base presentan dependencia espacial, por lo que los supuestos de independencia del error no se cumplen completamente. En consecuencia, el uso de modelos espaciales (SAR o SEM) resulta justificado, ya que permiten corregir estos efectos de vecindad y mejorar la validez de las inferencias sobre la relación entre pobreza multidimensional, desempeño fiscal y valor agregado municipal.

Aplicación de modelos SAR y SEM

Modelo de rezagos espaciales (SAR)

$$Y = Pwy + B_0 + B_1 IPMi + B_2 IDF_i + B_3 \text{ área} + B_4 \text{ Población} + \varepsilon$$

Modelo de errores espaciales (SEM)

$$Y = B_0 + B_1 IPMi + B_2 IDF_i + B_3 \text{ área} + B_4 \text{ Población} + u, \quad u = \lambda W u + \varepsilon$$

Tabla 4.4*Resultados de los modelos SAR y SEM.*

Variable/ Estadístico	Modelo SAR	Modelo SEM
Constante	-1.0408	1.4745
IPM	$-1.1559 e^{-02}$	$-2.8237 e^{-02}$
IDF	$6.3892 e^{-02}$	$6.6704e^{-02}$
Población	$1.4440 e^{-06}$	$1.2069e^{-06}$
Área	$8.0307 e^{-05}$	$8.9918e^{-05}$
Rho (ρ)	0.40616	
Lambda (λ)		0.6066
Log likelihood	-1426.32	-1338.754
AIC	2866.6	2781.5
BIC	2901.643	2816.510
P seudo - R^2	0.437	0.477

Nota. Elaboración propia con base en información de Terridata (DNP) y DANE. Cálculos realizados en R Studio.

Tabla 4.5*Resultado de la prueba LM para elección del modelo*

Prueba	Estadístico	p- valor
Rserr	363.11	$< 2 e^{-16}$
RSlag	217.45	$< 2 e^{-16}$
adjRSerr (RL Merr)	150	$< 2 e^{-16}$
adjRSlag (RLMlag)	4.3426	0.03717
SARMA	367.45	$< 2 e^{-16}$

Nota. Elaboración propia con base en información de Terridata (DNP) y DANE. Cálculos realizados en R Studio

Elección de modelo:

En las Tablas 4.4 y 4.5 se presentan los resultados de las estimaciones espaciales bajo las dos especificaciones principales: el modelo de rezago espacial (SAR) y el modelo de error espacial (SEM). Ambos modelos se estimaron con base en la misma estructura de variables y la matriz de pesos espaciales previamente definida, a fin de capturar la posible dependencia entre municipios.

Desde el punto de vista estadístico, los resultados evidencian que ambos modelos mejoran el ajuste respecto al modelo base, lo que confirma la existencia de dependencia espacial en los datos. En el caso de la prueba ML de multiplicadores de Lagrange se evidencia un SARMA significativo, lo cual indica la presencia de autocorrelación espacial general. Los estadísticos RSerr y RSlag son altamente significativos, es decir, el modelo presenta tanto autocorrelación en los errores como en la variable dependiente. Esto no permite determinar con certeza qué tipo de modelo es el más adecuado para este caso, por lo que se recurre a los estadísticos adjRSerr y adjRSlag. El primero continúa siendo altamente significativo, mientras que el segundo también lo es, pero con una magnitud mucho más débil. Esto lleva a concluir que la autocorrelación es más fuerte en los errores; por ende, el modelo más apropiado para este caso es el SEM. Sin embargo, al tener evidencias relativamente débiles, se aplican pruebas adicionales para asegurar que la elección del modelo sea la correcta.

Posteriormente se evidencia que el modelo SEM presenta un mejor desempeño global, con un log-likelihood más alto (-1338.75 frente a -1426.32 del SAR) y valores menores de los criterios de información AIC (2781.5) y BIC (2816.51). Estos indicadores sugieren que el SEM explica de forma más eficiente la variabilidad espacial del valor agregado entre municipios, penalizando menos la complejidad del modelo. Además, el Pseudo R² del SEM (0.477) es superior al del SAR (0.437), lo que refleja un mayor poder explicativo.

El parámetro lambda ($\lambda = 0.6066$) en el modelo SEM es positivo y significativo, lo que evidencia la presencia de autocorrelación espacial en los errores. Esto implica que existen factores no observados que se transmiten espacialmente entre municipios vecinos y que influyen en el valor agregado. En cambio, el parámetro rho ($\rho = 0.40616$) del modelo SAR, aunque también positivo, muestra menor relevancia, indicando que la dependencia espacial no se origina directamente en la

variable dependiente, sino en los términos de error.

Con base en estos resultados, se concluye que el modelo SEM es el más apropiado para el análisis, ya que captura de manera más precisa la estructura de dependencia espacial presente en los datos y corrige los sesgos derivados de la autocorrelación detectada en los residuos del modelo base.

5 Discusión

Interpretación de resultados

Modelo de errores espaciales (SEM)

$$Y_i = B_0 + B_1 \text{IPMi} + B_2 \text{IDFi} + B_3 \text{área} + B_4 \text{Población} + u, \quad u = \lambda W u + \varepsilon$$

Tabla 5.1

Resultados de la estimación del modelo SEM

Variable/ Estadístico	Modelo SEM /efectos marginales
IPM	-2.82%
IDF	6.67%
Población	0,00012%
Área	0,009%
Lambda (λ)	0.6066
Log likelihood	-1338.754
AIC	2781.5
BIC	2816.510
P seudo - R^2	0.477

Nota. Elaboración propia con base en información de Terridata (DNP) y DANE. Cálculos realizados en R Studio.

Mediante los resultados obtenidos por el modelo SEM, se puede analizar con mayor precisión como la pobreza multidimensional y el desempeño fiscal afectan el valor agregado municipal.

Por su parte, el IPM presenta un coeficiente negativo y estadísticamente significativo, lo que confirma que los municipios con mayores privaciones sociales tienden a generar menor valor agregado y se puede concluir que, un incremento de un punto porcentual en el IPM reduce, en promedio, el valor agregado municipal en alrededor de 2,8%. Este resultado refleja cómo las carencias en educación, salud, vivienda y empleo limitan la productividad local y frenan la

capacidad de crecimiento económico. Las regiones con altos niveles de pobreza enfrentan restricciones estructurales para atraer inversión, desarrollar capital humano y fortalecer su base productiva, lo que perpetúa brechas de desarrollo intermunicipal.

Por su parte, el IDF presenta un coeficiente positivo y significativo, indicando que una mejor gestión de los recursos públicos se asocia con un mayor nivel de actividad económica. Un incremento de un punto porcentual en el IDF aumenta el valor agregado en aproximadamente 6,7%, evidenciando que la eficiencia fiscal, capacidad de ahorro, el control del gasto y la capacidad de generar ingresos propios fortalecen la estabilidad económica de los municipios, puesto que al administrar con mayor eficiencia sus recursos logran financiar infraestructura, servicios y programas que estimulan la producción y la inversión privada.

Las variables de control también muestran relaciones consistentes con la teoría económica. La población y el área municipal presentan coeficientes positivos, aunque su coeficiente es muy bajo, esto sugiere que los municipios más grandes en términos demográficos y territoriales tienden a registrar mayores niveles de valor agregado. Según los efectos marginales, un incremento de 1 en la población se asocia con un aumento promedio de 0,00012% en el valor agregado, mientras que un aumento de 1 Km^2 en el área se relaciona con un aumento del 0.009%.

El parámetro lambda ($\lambda = 0,6066$) es positivo y altamente significativo, lo que confirma la existencia de autocorrelación espacial en los errores. Esto significa que los factores no observados que afectan el valor agregado tienden a expandirse entre municipios vecinos. En términos económicos, esto indica que la presencia de efectos de interdependencia entre los municipios, donde la infraestructura, actividad productiva regional y las decisiones políticas locales tienen efectos más allá de los límites políticos y administrativos de los territorios. Así, el modelo SEM corrige los sesgos del modelo MCO y capta la interdependencia económica existente entre los

municipios.

En conjunto, los resultados muestran que la pobreza multidimensional limita el crecimiento económico local, mientras que el desempeño fiscal eficiente ayuda a impulsar el desarrollo económico de los municipios. Además, la significancia del componente espacial indica que las dinámicas económicas no se comportan de manera aislada, sino que están interconectadas regionalmente. Por lo tanto, las estrategias de desarrollo y reducción de desigualdades deben considerar la estructura espacial del país, promoviendo políticas coordinadas entre municipios para fortalecer las dinámicas económicas y reducir los rezagos territoriales.

Implicaciones teóricas y prácticas

Implicaciones teóricas

Los resultados obtenidos en este estudio aportan nuevos elementos al análisis teórico del desarrollo económico territorial en Colombia, al integrar los postulados del enfoque de capacidades de Amartya Sen (Sen, 1999) y la Nueva Geografía Económica de Paul Krugman (Krugman, 1991; Krugman, 1998), junto con la inclusión de la dimensión fiscal como factor determinante del crecimiento local. Estas teorías, aunque parten de perspectivas distintas, se complementan en la comprensión de cómo los factores sociales, institucionales y espaciales explican las diferencias en el desarrollo económico entre los municipios del país.

En primer lugar, los resultados confirman los planteamientos del enfoque de capacidades de Sen (1999), el cual sostiene que el desarrollo no se limita al crecimiento del ingreso, sino que depende de las oportunidades reales que poseen las personas y comunidades para transformar sus recursos en bienestar. El coeficiente negativo y significativo del IPM sobre el VA evidencia que las privaciones en educación, salud, vivienda y trabajo restringen las capacidades colectivas de los

municipios para generar crecimiento económico. Este resultado coincide con lo expuesto por Perdomo et al. (2021), donde plantean que el bienestar sostenible depende de la ampliación de las capacidades efectivas, sumado a esto, Tonon (2024) resalta la importancia de abordar las desigualdades en el acceso a oportunidades desde un enfoque territorial. De esta manera, los resultados respaldan la idea de que la pobreza multidimensional actúa como un limitante estructural para la expansión de las capacidades y el desarrollo local.

Asimismo, los hallazgos de este estudio permiten adaptar el enfoque de capacidades al nivel territorial, mostrando que estas no son únicamente individuales, sino también colectivas. Los municipios con mejores condiciones sociales y mayor eficiencia fiscal tendrán mayor capacidad para generar valor agregado, lo que amplía la aplicación del enfoque de Sen (1999) al análisis del desarrollo local. Así mismo, se evidencia que las desigualdades espaciales entre los municipios influyen directamente sobre las oportunidades de desarrollo de estos, tal como lo menciona Bucheli (2020), quien demuestra que las limitaciones espaciales afectan el acceso a oportunidades y condicionan el bienestar de las personas.

Por otra parte, desde la perspectiva de la Nueva Geografía Económica de Paul Krugman (Krugman, 1991; Krugman, 1998), los resultados confirman la importancia de los factores espaciales en la explicación del desarrollo económico. Puesto que se demuestra la existencia de dependencia entre municipios, lo que indica que el crecimiento no se distribuye de manera homogénea, sino que está influenciado por características particulares de los territorios. Esto coincide con los hallazgos de Galvis y Meisel (2010), ya que asocian la persistencia de desigualdades regionales en Colombia a patrones espaciales de concentración económica. En este sentido, el modelo espacial SEM permite capturar los efectos de vecindad que la teoría de Krugman plantea como determinantes de la distribución territorial de la actividad económica, confirmando

que los municipios con mayores oportunidades de crecimiento suelen concentrarse geográficamente y multiplicar este efecto a sus vecinos.

Finalmente, este estudio amplía la discusión teórica al incluir la dimensión fiscal como elemento clave del desarrollo territorial. El efecto positivo y significativo del IDF sobre el VA confirma que la eficiencia administrativa, capacidad de ahorro, la sostenibilidad financiera y la capacidad de gestión pública son factores que fortalecen las capacidades institucionales de los municipios y promueven el crecimiento económico. Este resultado coincide con lo planteado por Ortega y Gómez (2023) y Ariza et al. (2023), quienes encuentran que las transferencias públicas hacia educación, salud y otros servicios locales contribuyen al desarrollo económico municipal.

En conjunto, las implicaciones teóricas de este estudio demuestran que el desarrollo económico de los municipios colombianos debe analizarse desde una perspectiva integral, en la que se integren factores sociales, fiscales y espaciales. Para así poder comprender mejor las dinámicas de desarrollo territorial del país.

Implicaciones prácticas

Los resultados de este estudio brindan aportes para el desarrollo de políticas públicas orientadas a mejorar el desarrollo económico del país. En primer lugar, el efecto negativo del IPM sobre el VA demuestra que las privaciones sociales no solo afectan el bienestar individual, sino que también reducen la capacidad productiva de los territorios. Por esto, las estrategias de política deben enfocarse en el cierre de brechas sociales y en la generación de capacidades locales que impulsen el crecimiento. Como señalan Galvis y Meisel Roca (2010), “Los niveles de persistencia en la pobreza a menudo están asociados a los ‘efectos de vecindario’. Estos efectos crean trampas de pobreza que no les permiten a las zonas rezagadas avanzar hacia una senda de desarrollo

económico sostenido”. Esta evidencia refuerza la importancia de adoptar enfoques territoriales diferenciados que consideren las particularidades de cada región y las dinámicas de dependencia espacial.

En segundo lugar, la relación positiva entre el IDF y el VA evidencia que la eficiencia administrativa y la sostenibilidad financiera de los municipios son factores determinantes para el desarrollo económico local. La gestión adecuada de los recursos públicos fortalece la capacidad institucional y facilita la ejecución de proyectos que generan bienestar y productividad, es decir que, un adecuado cumplimiento de las normas fiscales conllevará a una mejor gestión financiera de los territorios y esta a su vez traerá consigo mayor progreso para estos.

Finalmente, la dependencia espacial observada en los modelos confirma que los municipios no evolucionan de manera aislada, sino dentro de redes de interacción que pueden favorecer o limitar su desarrollo. En este sentido, las políticas públicas deben promover la cooperación intermunicipal, la articulación de redes económicas locales y la planificación territorial conjunta. Así mismo, las implicaciones prácticas de esta investigación evidencian que el desarrollo económico local depende tanto de la gestión eficiente de los recursos públicos como de la articulación entre municipios. La coordinación territorial, la sostenibilidad fiscal y la reducción de las desigualdades deben convertirse en pilares de una política pública orientada a promover un desarrollo más equitativo, inclusivo y sostenible en Colombia.

6 conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

El análisis realizado permitió comprender cómo la pobreza multidimensional y el desempeño fiscal inciden en el valor agregado de los municipios de Colombia, evidenciando que las diferencias territoriales del país no se explican únicamente por factores económicos, sino también por las condiciones sociales y fiscales de los municipios del país.

El IPM presentó un coeficiente negativo, respecto al VA municipal. Esto se debe a que en los territorios en donde las privaciones sociales son mayores, las capacidades de generar valor agregado son menores, esto refleja que las carencias en educación, salud, empleo y vivienda disminuyen las oportunidades de desarrollo económico local.

De manera complementaria, se encontró que el desempeño fiscal influye de forma positiva en el valor agregado. Los municipios con una administración más eficiente, que logran mantener equilibrio financiero, ahorrar y destinar recursos a la inversión, muestran mejores resultados económicos. Esto resalta la importancia de la gestión fiscal como herramienta para impulsar el desarrollo local y fortalecer la autonomía económica de los territorios.

El análisis espacial confirmó que las dinámicas económicas y sociales no se distribuyen de manera aleatoria en el territorio, sino que siguen patrones de concentración. Los municipios con condiciones similares tienden a agruparse, mostrando que las oportunidades de desarrollo o los rezagos se extienden entre regiones vecinas. Este resultado demuestra que los factores espaciales son determinantes en la construcción del desarrollo y que al planear cualquier política se deberían tener en cuenta estas relaciones espaciales.

El modelo de errores espaciales (SEM) fue el que mejor explicó estas relaciones, al capturar la dependencia entre municipios y ofrecer estimaciones más precisas. Los resultados indican que una mejora en la gestión fiscal se asocia con un aumento significativo del valor agregado, mientras que un incremento en la pobreza multidimensional lo reduce.

En conjunto, el estudio evidencia que el desarrollo económico local en Colombia depende de la interacción entre lo social, lo fiscal y lo territorial. Por ello, las estrategias de política pública deben abordar estas dimensiones de forma integrada, fortaleciendo la capacidad institucional de los municipios, reduciendo las brechas sociales y promoviendo un desarrollo más equilibrado entre regiones.

Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos, se proponen algunas recomendaciones que pueden servir de base para el diseño de políticas públicas y estrategias orientadas a fortalecer el desarrollo económico local y reducir las desigualdades entre municipios.

En primer lugar, es necesario que las políticas sociales y económicas se enfoquen en reducir las privaciones que afectan la calidad de vida de las personas. La pobreza multidimensional no solo limita el bienestar individual, sino que también disminuye la capacidad productiva de los territorios. Por tanto, los programas de desarrollo deben priorizar la mejora en educación, salud, empleo y condiciones de vivienda, especialmente en los municipios que presentan mayores rezagos.

De igual manera, se recomienda fortalecer la gestión fiscal de los gobiernos locales. Un manejo eficiente de los recursos públicos permite aumentar la inversión, generar infraestructura y dinamizar la economía municipal. Es fundamental promover la capacitación técnica de los

funcionarios, el control del gasto y la planeación financiera a largo plazo, de manera que los municipios puedan ser más sostenibles y autónomos en su gestión.

Otra recomendación importante es incorporar la dimensión espacial en el diseño de las políticas públicas. Los resultados evidencian que las dinámicas económicas y sociales trascienden los límites administrativos, por lo que las estrategias deben considerar las relaciones entre municipios vecinos. Impulsar proyectos conjuntos, alianzas regionales y redes de cooperación territorial puede contribuir a un desarrollo más equilibrado y reducir la concentración del crecimiento en unas pocas zonas del país.

También se sugiere fortalecer los sistemas de información y la disponibilidad de datos a nivel municipal. La falta de estadísticas actualizadas y comparables limita el análisis de las condiciones locales y la toma de decisiones basadas en evidencia. Contar con información más completa y desagregada facilitaría el seguimiento de los avances y la formulación de políticas más efectivas.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones amplíen el análisis a otros períodos de tiempo o incorporen variables adicionales que permitan comprender mejor los determinantes del desarrollo local, como la inversión pública, la conectividad o la participación ciudadana. Esto contribuiría a construir una visión más integral del territorio y de los factores que explican las desigualdades económicas en Colombia.

Referencias Bibliográficas

- Acemoglu, D., & Robinson, J. A. (2012). *Why nations fail: The origins of power, prosperity, and poverty*. Crown Business.
- Ariza, J., Campos, G., & Carrillo, K. (2023). Transferencias y desarrollo municipal en Colombia. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 54(213). <https://www.probdes.iiec.unam.mx/index.php/pde/article/view/69948>
- Bucheli, F. (2020). Marginal youth: Mapping spatial capability exclusion in Bogotá. *GeoJournal*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10708-019-09970-8>
- Galvis, L. A., & Meisel Roca, A. (2010). *Persistencia de las desigualdades regionales en Colombia: Un análisis espacial*. Banco de la República. <https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/DTSER-120.pdf>
- Gerónimo Antonio, V. M., Marina Clemente, J. A., & Vázquez Hernández, A. R. (2020). Patrones y dinámicas espaciales de desarrollo humano en los municipios de México. *Desarrollo y Sociedad*, 1(85), 111–155. <https://revistas.uniandes.edu.co/index.php/dys/article/view/6752/7020>
- Giles Álvarez, L., Hernández Florez, M., Larrahondo, C., Muñoz-Mora, J. C., Angulo, G. D., & Quintero, L. M. (2024). *Desigualdades territoriales en Colombia: Realidades y perspectivas*. Universidad EAFIT – Valor Público – BID.

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

<https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/261763>

Krugman, P. (1998). Space: The final frontier. *Journal of Economic Perspectives*, 12(2), 161–174.

<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.12.2.161>

López-Maya, M., & Martínez, J. (2016). Regiones para vivir. Índice sintético de calidad de vida departamental. *Revista de Economía del Caribe*.

https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/economia/article/download/11203/html_574

Lucero, P. I., Mikkelsen, C. A., Sabuda, F. G., Ares, S. E., Aveni, S. M., & Ondartz, A. E. (s.f.). *Calidad de vida y espacio: Una mirada geográfica desde el territorio local*. Universidad Nacional de Mar del Plata; CONICET.

https://www.cienciared.com.ar/ra/usr/3/479/hologramatica07_v1pp99_125.pdf

Ortega, J. A., & Gómez, C. (2023). Transferencias y desarrollo municipal en Colombia. *El Trimestre Económico*.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?lng=es&pid=S0301-70362023000200103&script=sci_arttext

Pérez V., G. J. (2005). *Dimensión espacial de la pobreza en Colombia* (Documento de trabajo sobre economía regional No. 54). Banco de la República.

<https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/DTSER-54.pdf>

Perdomo, J., Phélan Casanova, M., & Levy-Carciente, S. (2021). Sustainable wellbeing operationalization and measurement based on the capabilities approach: The case of Latin America. *Sustainability*.
<https://www.mdpi.com/2071-1050/13/21/12202>

Restrepo Estrada, C., Moncada, J., & Parra, J. (2015). Valoración de la influencia de la geografía en el desempeño económico de los municipios colombianos. *Revista Con-texto*.
<https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/contexto/article/view/4407/4997>

Romero-Bolívar, F. L. (2023). Distribución del crecimiento económico y el desempeño del Estado a nivel municipal en Colombia: Reflexiones de la gestión local a partir de un enfoque espacial. *Revista Escuela de Administración de Negocios*.
<https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/3825/2444>

Sánchez, T. F., & Núñez, M. J. (2000). La geografía y el desarrollo económico en Colombia: Una aproximación municipal. *Desarrollo y Sociedad*.
<https://revistas.uniandes.edu.co/index.php/dys/article/view/6481/6663>

Sen, A. (1999). *Development as freedom*. Alfred A. Knopf.

Tonon, G. H. (2024). Re-defining urban inequalities and its policies: Through the lens of the capability approach, quality of life, and community well-being. En *Urban inequalities*.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-59746-6_1

Turriago-Hoyos, Á., Martínez Mateus, W. A., Thoene, U., & Read, R. (2020). Spatial analysis of multidimensional poverty in Colombia: Applications of the Unsatisfied Basic Needs (UBN) Index.

Cogent

Economics

&

Finance.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23322039.2020.1837441>

Anexos

Anexo A

Media, Desviación estándar, Min y Max de las variables VA, IPM, IDF, población y área

Variable	Media	Desv	Min	Max
va	815.49	7306.79	9.82	227062.69
ipm	40.88	16.09	4.50	92.20
IDF	68.68	7.22	39.88	92.07
población	43812.51	256076.30	1077.00	7391056.00
MPIO_NAREA	814.39	2245.03	15.83	42312.78

Anexo B

Asimetría y curtosis de las variables VA, IPM, IDF, población y área

Asimetría (Skewness) de las variables		Curtosis (Kurtosis) de las variables	
Variable	Asimetría	Variable	Curtosis
va	27.6639375	va	844.1318340
ipm	0.2452257	ipm	-0.2746506
IDF	-0.0063244	IDF	0.4937180
población	23.0596731	población	631.1850995
MPIO_NAREA	9.3132480	MPIO_NAREA	127.5576610

Anexo C

Estimación en R studio del modelo base por MCO.

```

Call:
lm(formula = log(va) ~ ipm + IDF + población + MPIO_NAREA, data = municipios_datos)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-5.8771 -0.5973 -0.0304  0.5790  3.7646

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 2.854e-01 3.944e-01  0.724   0.47
ipm        -1.491e-02 2.275e-03 -6.556 8.52e-11 ***
IDF         7.774e-02 4.918e-03 15.808 < 2e-16 ***
población  1.529e-06 1.167e-07 13.098 < 2e-16 ***
MPIO_NAREA 7.772e-05 1.376e-05  5.647 2.08e-08 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.9702 on 1092 degrees of freedom
(24 observations deleted due to missingness)
Multiple R-squared:  0.4585,    Adjusted R-squared:  0.4565
F-statistic: 231.2 on 4 and 1092 DF,  p-value: < 2.2e-16

```

Anexo D

Estimación del modelo por máxima verosimilitud en R studio

```

Maximum likelihood estimation

Call:
mle2(minuslogl = logLik_fun, start = list(`(Intercept)` = 0,
    ipm = 0, IDF = 0, población = 0, MPIO_NAREA = 0, log_sigma = 0))

Coefficients:
            Estimate Std. Error   z value   Pr(z)
(Intercept) 2.8536e-01 4.9541e-06 5.7601e+04 < 2.2e-16 ***
ipm        -1.4915e-02 2.0245e-04 -7.3669e+01 < 2.2e-16 ***
IDF         7.7739e-02 3.3983e-04  2.2876e+02 < 2.2e-16 ***
población  1.5289e-06 1.1414e-07  1.3395e+01 < 2.2e-16 ***
MPIO_NAREA 7.7717e-05 1.3157e-05  5.9069e+00 3.487e-09 ***
log_sigma  -3.2534e-02 5.9127e-15 -5.5024e+12 < 2.2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-2 log L: 3041.77

```

Anexo E.

Cálculo del Índice de moran en R studio para las variables relevantes y los residuos del modelo

Índice de moran de los residuos MCO

```

Moran I test under randomisation

data:  residuos_vecinos
weights: lw_vecinos

Moran I statistic standard deviate = 19.281, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: greater
sample estimates:
Moran I statistic      Expectation      Variance
0.3492467710 -0.0009149131  0.0003298262

```

Índice de moran residuos MV

```

Moran I test under randomisation

data: as.numeric(municipios_datos$residuos_mv)
weights: pesos
n reduced by no-neighbour observations

Moran I statistic standard deviate = 19.118, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: greater
sample estimates:
Moran I statistic      Expectation      Variance
0.3462896564      -0.0009149131      0.0003298226

```

Índice de moran Va

```

Moran I test under randomisation

data: log(municipios_datos$va)
weights: lw
n reduced by no-neighbour observations

Moran I statistic standard deviate = 20.354, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: greater
sample estimates:
Moran I statistic      Expectation      Variance
0.3686680681      -0.0009149131      0.0003297174

```

Índice de moran IPM

```

Moran I test under randomisation

data: as.numeric(municipios_datos$ipm)
weights: pesos
n reduced by no-neighbour observations

Moran I statistic standard deviate = 33.491, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: greater
sample estimates:
Moran I statistic      Expectation      Variance
0.6077986397      -0.0009149131      0.0003303508

```

Índice de moran IDF

```

Moran I test under randomisation

data: as.numeric(municipios_datos$IDF)
weights: pesos
n reduced by no-neighbour observations

Moran I statistic standard deviate = 20.35, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: greater
sample estimates:
Moran I statistic      Expectation      Variance
0.3688368871      -0.0009149131      0.0003301190

```

Anexo F

Estimación en R studio del modelo SAR

```

Call:lagsarlm(formula = y_mv ~ ipm + IDF + población + MPIO_NAREA,
  data = municipios_datos, listw = pesos, method = "eigen", zero.policy = TRUE)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-5.170429 -0.541519 -0.035152  0.513618  2.878323

Type: lag
Regions with no neighbours included:
 1087 1100 1115
Coefficients: (asymptotic standard errors)
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept) -1.0408e+00 3.6979e-01 -2.8147  0.004883
ipm         -1.1559e-02 2.1490e-03 -5.3787 7.502e-08
IDF          6.3892e-02 4.5293e-03 14.1062 < 2.2e-16
población    1.4440e-06 1.0518e-07 13.7290 < 2.2e-16
MPIO_NAREA   8.0307e-05 1.2453e-05  6.4486 1.129e-10

Rho: 0.40616, LR test value: 189.13, p-value: < 2.22e-16
Asymptotic standard error: 0.027487
z-value: 14.776, p-value: < 2.22e-16
Wald statistic: 218.33, p-value: < 2.22e-16

Log likelihood: -1426.32 for lag model
ML residual variance (sigma squared): 0.76395, (sigma: 0.87404)
Number of observations: 1097
Number of parameters estimated: 7
AIC: 2866.6, (AIC for lm: 3053.8)
LM test for residual autocorrelation
test value: 47.49, p-value: 5.5276e-12

```

Anexo G

Estimación en R studio del modelo SEM

```

Call:errorsarlm(formula = log(va) ~ ipm + IDF + población + MPIO_NAREA,
  data = municipios_datos, listw = pesos, method = "eigen", zero.policy = TRUE)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-3.672645 -0.522668 -0.041899  0.512241  2.837641

Type: error
Regions with no neighbours included:
 1087 1100 1115
Coefficients: (asymptotic standard errors)
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept) 1.4745e+00 3.6403e-01 4.0505 5.112e-05
ipm         -2.8237e-02 2.4591e-03 -11.4826 < 2.2e-16
IDF          6.6704e-02 4.5164e-03 14.7694 < 2.2e-16
población    1.2069e-06 9.0525e-08 13.3322 < 2.2e-16
MPIO_NAREA   8.9918e-05 1.4487e-05  6.2070 5.401e-10

Lambda: 0.6066, LR test value: 274.26, p-value: < 2.22e-16
Asymptotic standard error: 0.032136
z-value: 18.876, p-value: < 2.22e-16
wald statistic: 356.3, p-value: < 2.22e-16

Log likelihood: -1383.754 for error model
ML residual variance (sigma squared): 0.67462, (sigma: 0.82135)
Number of observations: 1097
Number of parameters estimated: 7
AIC: 2781.5, (AIC for lm: 3053.8)

```

Anexo H.

Criterios de elección estimados en R studio

Prueba de multiplicadores de la grange estimada en R studio.

```

Rao's score (a.k.a Lagrange multiplier) diagnostics for spatial dependence

data:
model: lm(formula = log(va) ~ ipm + IDF + población + MPIO_NAREA, data =
municipios_datos)
test weights: lw
RSerr = 363.11, df = 1, p-value < 2.2e-16

Rao's score (a.k.a Lagrange multiplier) diagnostics for spatial dependence

data:
model: lm(formula = log(va) ~ ipm + IDF + población + MPIO_NAREA, data =
municipios_datos)
test weights: lw
RSlag = 217.45, df = 1, p-value < 2.2e-16

Rao's score (a.k.a Lagrange multiplier) diagnostics for spatial dependence

data:
model: lm(formula = log(va) ~ ipm + IDF + población + MPIO_NAREA, data =
municipios_datos)
test weights: lw
adjRSerr = 150, df = 1, p-value < 2.2e-16

Rao's score (a.k.a Lagrange multiplier) diagnostics for spatial dependence

data:
model: lm(formula = log(va) ~ ipm + IDF + población + MPIO_NAREA, data =
municipios_datos)
test weights: lw
adjRSlag = 4.3426, df = 1, p-value = 0.03717

Rao's score (a.k.a Lagrange multiplier) diagnostics for spatial dependence

data:
model: lm(formula = log(va) ~ ipm + IDF + población + MPIO_NAREA, data =
municipios_datos)
test weights: lw
SARMA = 367.45, df = 2, p-value < 2.2e-16

```

Pruebas AIC, BIC Y LogLik estimadas en R studio

Modelo	AIC	BIC
SAR	2866.641	2901.643
SEM	2781.508	2816.510

Modelo	logLik.modelo_tesis_sar_mv.	logLik.modelo_tesis_sem_mv.
Resultado	-1426.32	-1383.754

Anexo I

Pruebas de multicolinealidad, heterocedasticidad y corrección por errores robustos del modelo SEM.

Prueba de heterocedasticidad del modelo SEM en R studio

```
studentized Breusch-Pagan test
data: modelo_lineal_base
BP = 429.19, df = 4, p-value < 2.2e-16
```

Corrección de heterocedasticidad por errores robustos SEM en R studio

	Estimate	Std. Error	(Robust)	t value	Pr(> t)
(Intercept)	1.4745	0.3835	3.8443	0.0001	
ipm	-0.0282	0.0022	-13.1268	0.0000	
IDF	0.0667	0.0049	13.6103	0.0000	
población	0.0000	0.0000	3.0871	0.0020	
MPIO_NAREA	0.0001	0.0000	2.9845	0.0028	
>					

Prueba de multicolinealidad del modelo SEM en R studio

	ipm	IDF	población	MPIO_NAREA
	1.560693	1.466690	1.040399	1.111593