

ANÁLISIS DE CORRELACIONES DOCUMENTOS TEMÁTICOS

Proyecto Análisis de las implicaciones sociales y económicas de las Autopistas para la Prosperidad en el departamento de Antioquia

Una iniciativa de la Gobernación de Antioquia como estrategia para promover el máximo aprovechamiento de las oportunidades y la mitigación de los impactos de las etapas de construcción y operación de las Autopistas para la Prosperidad en el Departamento.

Un proyecto ejecutado en convenio con la Universidad de Antioquia y la Universidad Pontificia Bolivariana, financiado con recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del **Sistema General de Regalías**.

Convenio especial de cooperación N° 4600000689



Universidad
Pontificia
Bolívariana



Medellín, 2015

EQUIPO DE TRABAJO

Gobernación de Antioquia

Sergio Fajardo Valderrama
Gobernador de Antioquia

Jaime Velilla Castrillón
Secretario de Productividad y
Competitividad

María Eugenia Ramos Villa
Directora Departamental de Planeación

Rafael Nanclares Ospina
Secretario de Infraestructura

Carlos Andrés Pérez Díaz
Secretario Privado

Claudia Cristina Rave Herrera
Directora de Planeación
Secretaría de Infraestructura

Alejandro Olaya Dávila
Ex-Director de Ciencia, Tecnología e
Innovación, Gobernación de Antioquia

Sol Martínez Guzmán
Supervisora del proyecto
Directora Ciencia Tecnología e Innovación

Dirección y Comunicaciones

Claudia Patricia Puerta Silva
Directora General del Proyecto
Antropóloga, Doctora en Antropología Social y
Etnología

Jaime Piedrahita
Ex Director del Proyecto (enero-octubre
2014)

Vladimir Montoya Arango
Representante Institucional UdeA
Director Instituto de Estudios Regionales (INER)
Antropólogo, Doctor en Antropología Social y
Cultural

Jairo Augusto Lopera Pérez
Representante Institucional UPB
Director de Investigación e Innovación (CIDI)
Ingeniero Eléctrico, Magister en Transmisión y
distribución de energía

Katerine Montoya Castañeda
Asistente de Dirección y Comunicadora
Comunicadora Social – Periodista, Magister en
Administración, MBA

José Olascoaga Ortega
Asistente de comunicaciones
Comunicador Social – Periodista

Equipo Administrativo

Rubiel Vargas Giraldo
Asistente Administrativo
Administrador de Empresas, Especialista en
Gestión Ambiental

Natalia Paulina Hernández Cano
Auxiliar Administrativa UPB
Técnica en Secretariado Ejecutivo

Giovanny Flórez Marín
Auxiliar Administrativo U de A
Trabajador Social

Componente Económico

Jorge Alonso Lotero Contreras

Coordinador componente

Economista, Magister Escuela de Altos Estudios en Socio Economía del Desarrollo

Carlos Antonio Londoño Yepes

Investigador

Economista. Especialista en Política Económica

Fernando José Restrepo Escobar

Investigador

Economista, Magister en Desarrollo con énfasis en Gerencia para el Desarrollo; Doctor en Filosofía

Iván de Jesús Montoya Gómez

Investigador

Economista, Magister en Ciencias Económicas

Osmar Leandro Loaiza Quintero

Investigador

Economista, Magister en Ciencias Económicas,

Yormy Eliana Melo Poveda

Asistente de Investigación

Economista, Candidata a Magister en Economía

Jessica Salazar Vásquez

Asistente de Investigación

Economista

Guillermo David Hincapié Vélez

Asistente de Investigación

Economista, Candidato a Magister en Ciencias Económicas

Mauricio Alviar Ramírez

Asesor

Economista, Magister en Políticas de Desarrollo, Doctor en Economía Agrícola y Recursos Naturales

Componente Sociodemográfico

Elizabeth Arboleda Guzmán

Coordinadora componente

Antropóloga, Magister en Hábitat

Katlina Guarín Rodríguez

Analista SIG

Ingeniera Catastral y Geodesta, Especialista en Sistema de Información Geográfico

Consuelo Vallejo Arboleda

Investigadora

Economista Agrícola

Elkin Muñoz Arroyave

Investigador

Economista, Maestría en Desarrollo Territorial

Julián de Jesús Pérez Ríos

Asistente de investigación

Antropólogo, Candidato a magister en estudios socioespaciales

Antonio Pareja Amador

Investigador

Licenciado en Sociología, Magister en Estudios Sociales de la Población

Eliana Martínez Herrera

Investigadora

Odontóloga salubrista, Doctora y Magister en Epidemiología, Especialista en Gestión y Planificación de la Cooperación Internacional

Guberney Muñetón

Economista, Magister en estudios socioespaciales (Enero-septiembre 2014)

Luz Stella Carmona

Asesora

Ingeniera Forestal, Magister en Estudios Urbano Regionales, Doctora en Geografía

Diego Fernando Franco Moreno

Asesor

Economista y sociólogo

Componente Físico Espacial

Bibiana Mercedes Patiño Alzate

Coordinadora componente

Arquitecta, Especialista en Planeamiento Paisajista y Medio Ambiente. Maestría en Paisaje, Medio Ambiente y Ciudad

Óscar Fernando Pérez Muñoz

Investigador

Ingeniero Civil, Estudios Avanzados en Proyectos de Ingeniería, Innovación y Desarrollo.

César Salazar Hernández

Investigador

Arquitecto, Magister Paisaje, Medio Ambiente y Ciudad. Especialista Planeamiento Paisajista y Medio Ambiente

Sebastián Muñoz Zuluaga

Investigador

Ingeniero Sanitario, Especialista en Gerencia de Proyectos.

Luis Felipe Cardona Monsalve

Investigador

Arquitecto, Maestría en Diseño del Paisaje

John Jairo Hurtado López

Investigador

Economista, Especialista en Formulación y Evaluación de Proyectos. Especialista en Prospectiva Organizacional.

Sara Patricia Molina Rodríguez

Investigadora

Ingeniera Forestal, Candidata a magister en Diseño del Paisaje

Ana María Hernández Giraldo

Analista SIG

Ingeniera Ambiental, Especialista en Sistemas de Información Geográfica,

Luis Miguel Ríos Betancur

Asistente de investigación

Arquitecto

Nelson Enrique Agudelo Vélez

Asistente de investigación

Arquitecto

Andrés Quintero Vélez

Asistente SIG

Arquitecto, Especialista en Diseño Urbano

Diana Catalina Álvarez Muñoz

Asesora

Arquitecta, Magíster en Planeación Territorial y Desarrollo Regional

Componente Político-Institucional

César Otálvaro Sierra

Coordinador Componente

Antropólogo, Magíster en Estudios Urbano Regionales

Paula Galeano Morales

Investigadora

Antropóloga, Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo

Paula Hinestroza Blandón

Investigadora

Antropóloga, Candidata a Magister en Desarrollo

Eliana Sánchez González

Investigadora

Politóloga, Magíster en Claves del Mundo Contemporáneo

Clara Ceballos Misas

Investigadora

Trabajadora Social, Especialista en teorías, métodos y técnicas de Investigación social

César Molina Saldarriaga

Asesor

Abogado, Magíster en Diseño del Paisaje,

Alejandro Pimienta Betancur

Asesor

Sociólogo, Doctor en Educación

TABLA DE CONTENIDO

1. RELACIÓN DE DISTINTAS VARIABLES CON EL ÍNDICE DE PROXIMIDAD Y SINUOSIDAD	9
1.1. PATRONES DE ACCESIBILIDAD Y SINUOSIDAD (RECTITUD)	9
1.2. COMPONENTE TERRITORIAL	11
1.2.1. Soporte territorial	11
1.2.2. Cociente de balance por uso	16
1.2.3. Dinámica territorial	19
1.2.4. Tensión territorial	24
1.2.5. Índice de Complejidad Funcional	30
1.2.6. Índice de Capacidad Turística	33
1.3. COMPONENTES SOCIAL E INSTITUCIONAL	36
1.3.1. Institucional	36
1.3.2. Desempeño institucional	38
1.3.3. Social	40
1.4. COMPONENTE ECONÓMICO	43
1.5. ANEXO: ELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE CORRELACIONES	45
1.5.1. ¿En qué consiste la metodología de componentes principales?	46
1.5.2. Resultados	46

ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS Y MAPAS

TABLAS

TABLA 1. CORRELACIONES DEL ÍNDICE DE PRESIÓN DEMOGRÁFICA CON ÍNDICE DE ACCESIBILIDAD ABSOLUTA Y EL ÍNDICE DE RECTITUD	12
TABLA 2. CORRELACIONES DEL ÍNDICE DE VEGETACIÓN REMANENTE CON EL ÍNDICE DE ACCESIBILIDAD ABSOLUTA Y EL ÍNDICE DE RECTITUD	15
TABLA 3. CORRELACIONES DEL COCIENTE DE BALANCE POR USO CON EL ÍNDICE DE ACCESIBILIDAD ABSOLUTA Y EL ÍNDICE DE RECTITUD	18
TABLA 4. CORRELACIONES DEL ÍNDICE DE DEPENDENCIA ECOLÓGICA CON EL ÍNDICE DE ACCESIBILIDAD ABSOLUTA Y EL ÍNDICE DE RECTITUD	19
TABLA 5. CORRELACIONES DEL COCIENTE DE ENGELS TOTAL CON EL ÍNDICE DE ACCESIBILIDAD ABSOLUTA Y EL ÍNDICE DE RECTITUD	20
TABLA 6. CORRELACIONES DEL COCIENTE DE ENGELS TERCIARIO CON EL ÍNDICE DE ACCESIBILIDAD ABSOLUTA Y EL ÍNDICE DE RECTITUD	23
TABLA 7. CORRELACIONES DEL DÉFICIT CUANTITATIVO DE VIVIENDA CON EL ÍNDICE DE ACCESIBILIDAD ABSOLUTA Y EL ÍNDICE DE RECTITUD	26
TABLA 8. CORRELACIONES DEL DÉFICIT CUALITATIVO DE VIVIENDA CON EL ÍNDICE DE ACCESIBILIDAD ABSOLUTA Y EL ÍNDICE DE RECTITUD	28
TABLA 9. CORRELACIONES DEL ÍNDICE DE COBERTURA DE ALCANTARILLADO URBANO Y RESIDENCIAL CON EL ÍNDICE DE ACCESIBILIDAD ABSOLUTA Y EL ÍNDICE DE RECTITUD	30
TABLA 10. CORRELACIONES DEL INDICADOR DE CAPACIDAD FUNCIONAL CON EL ÍNDICE DE ACCESIBILIDAD ABSOLUTA Y EL ÍNDICE DE RECTITUD	33
TABLA 11. CORRELACIONES DEL INDICADOR DE CAPACIDAD TURÍSTICA CON EL ÍNDICE DE ACCESIBILIDAD ABSOLUTA Y EL ÍNDICE DE RECTITUD	35
TABLA 12. CORRELACIONES ENTRE EL ÍNDICE DE ACCIONES ARMADAS Y LOS ÍNDICES DE ACCESIBILIDAD ABSOLUTA Y RECTITUD	36
TABLA 13. CORRELACIONES ENTRE EL ÍNDICE LUCHAS ARMADAS Y LOS ÍNDICES DE ACCESIBILIDAD ABSOLUTA Y RECTITUD	38
TABLA 14. CORRELACIONES DEL ÍNDICE DE DESEMPEÑO INSTITUCIONAL CON EL ÍNDICE DE ACCESIBILIDAD ABSOLUTA Y EL ÍNDICE DE RECTITUD	38
TABLA 15. CORRELACIONES DEL ÍNDICE DE CALIDAD DE VIDA CON EL ÍNDICE DE ACCESIBILIDAD ABSOLUTA Y EL ÍNDICE DE RECTITUD	43
TABLA 16. IMPORTANCIA DE LOS COMPONENTES (DIMENSIÓN SOCIAL)	46
TABLA 17. IMPORTANCIA DE LAS VARIABLES EN EL PRIMER COMPONENTE (DIMENSIÓN SOCIAL)	47
TABLA 18. IMPORTANCIA DE LOS COMPONENTES (SOPORTE TERRITORIAL)	47
TABLA 19. IMPORTANCIA DE LAS VARIABLES EN LOS DOS PRIMEROS COMPONENTES (SOPORTE TERRITORIAL)	47
TABLA 20. IMPORTANCIA DE LOS COMPONENTES (DINÁMICA TERRITORIAL)	49
TABLA 21. IMPORTANCIA DE LAS VARIABLES EN LOS DOS PRIMEROS COMPONENTES (DINÁMICA TERRITORIAL)	49

TABLA 22. IMPORTANCIA DE LOS COMPONENTES (DINÁMICA TERRITORIAL)	49
TABLA 23. IMPORTANCIA DE LAS VARIABLES EN LOS DOS PRIMEROS COMPONENTES (TENSIÓN TERRITORIAL)	50
TABLA 24. VARIABLES CORRELACIONADAS SIGNIFICATIVAMENTE CON LA ACCESIBILIDAD ABSOLUTA	50
TABLA 25. VARIABLES CORRELACIONADAS SIGNIFICATIVAMENTE CON EL INDICADOR DE RECTITUD	51
TABLA 26. VARIABLES A ANALIZAR	52

GRÁFICOS

GRÁFICO 1. IPD VS. ACCES. ABS.	13
GRÁFICO 2. IPD VS. RECTITUD	14
GRÁFICO 3. IVR VS. ACCES. ABS.	15
GRÁFICO 4. IVR VS. RECTITUD	16
GRÁFICO 5. CBUSSO VS. ACCES. ABS.	17
GRÁFICO 6. CBUSSO VS. RECTITUD	17
GRÁFICO 7. IDECO VS. ACCES. ABS.	18
GRÁFICO 8. IDECO VS. RECTITUD	19
GRÁFICO 9. CENGTOT VS. ACCES. ABS.	20
GRÁFICO 10. CENGTOT VS. RECTITUD	21
GRÁFICO 11. CENGTERC VS. ACCES. ABS.	22
GRÁFICO 12. CENGTERC VS. RECTITUD	23
GRÁFICO 13. DCTVIV VS. ACCES. ABS.	24
GRÁFICO 14. DCTVIV VS. RECTITUD	25
GRÁFICO 15. DCLVIV VS. ACCES. ABS.	27
GRÁFICO 16. DCLVIV VS. RECTITUD	28
GRÁFICO 17. CSPAIKANUR VS. ACCES. ABS.	29
GRÁFICO 18. CSPAIKANUR VS. RECTITUD	30
GRÁFICO 19. ICFUN VS. ACCES. ABS.	32
GRÁFICO 20. ICFUN VS. RECTITUD	33
GRÁFICO 21. ICTUR VS. ACCES. ABS.	34
GRÁFICO 22. ICTUR VS. RECTITUD	35
GRÁFICO 23. ACCIONES ARMADAS VS. ACCES. ABS.	37
GRÁFICO 24. LUCHAS SOCIALES VS. ACCES. ABS.	38
GRÁFICO 25. DESEMPEÑO INSTITUCIONAL VS. ACCES. ABS.	39
GRÁFICO 26. DESEMPEÑO INSTITUCIONAL VS. RECTITUD	40
GRÁFICO 27. CALIDAD DE VIDA VS. ACCES. ABS.	42
GRÁFICO 28. CALIDAD DE VIDA VS. RECTITUD	43
GRÁFICO 29. VA PC VS. ACCES. ABS.	44
GRÁFICO 30. VA PC VS. RECTITUD	45
GRÁFICO 31. LOADINGPLOT (SOPORTE TERRITORIAL)	48

MAPAS

MAPA 1. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL ÍNDICE DE ACCESIBILIDAD ABSOLUTA	10
MAPA 2. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL ÍNDICE DE RECTITUD (STRAIGHTNESS)	11
MAPA 3. LISA CLUSTER MAP IPD VS. REGAZO DE ACCES. ABS.	13
MAPA 4. LISA CLUSTER MAP IPD VS. REGAZO DE RECTITUD	14
MAPA 5. LISA CLUSTER MAP IVR VS. REGAZO DE ACCES. ABS.	15
MAPA 6. LISA CLUSTER MAP IVR VS. REGAZO DE RECTITUD	16
MAPA 7. LISA CLUSTER MAP CBUSO VS. ACCES. ABS.	17
MAPA 8. LISA CLUSTER MAP CBUSO VS. REGAZO DE RECTITUD	17
MAPA 9. LISA CLUSTER MAP IDECO VS. ACCES. ABS.	18
MAPA 10. LISA CLUSTER MAP IDECO VS. REGAZO DE RECTITUD	19
MAPA 11. LISA CLUSTER MAP CENGTOT VS. ACCES. ABS.	20
MAPA 12. LISA CLUSTER MAP CENGTOT VS. REGAZO RECTITUD	21
MAPA 13. LISA CLUSTER MAP CENGTERC VS. ACCES. ABS.	22
MAPA 14. LISA CLUSTER MAP CENGTOT VS. REGAZO RECTITUD	23
MAPA 15. LISA CLUSTER MAP DEFICIT.CUANTITATIVO.VIV VS. REGAZO IAA.ABSOLUTO	24
MAPA 16. LISA CLUSTER MAP DCTVIV VS. REGAZO DE RECTITUD	25
MAPA 17. LISA CLUSTER MAP DCLVIV VS. REGAZO DE ACCES. ABS.	27
MAPA 18. LISA CLUSTER MAP DCLVIV VS. REGAZO DE RECTITUD	28
MAPA 19. LISA CLUSTER MAP CSPALCANUR VS. REGAZO DE ACCES. ABS.	29
MAPA 20. LISA CLUSTER MAP CSPALCANUR VS. REGAZO DE RECTITUD	30
MAPA 21. LISA CLUSTER MAP COMPLEJIDAD.FUNCIONAL VS. REGAZO DE IAA.ABSOLUTO	32
MAPA 22. LISA CLUSTER MAP ICFUN VS. REGAZO DE RECTITUD	33
MAPA 23. LISA CLUSTER MAP ICTUR VS. REGAZO DE ACCES. ABS.	34
MAPA 24. LISA CLUSTER MAP ICTUR VS. REGAZO DE RECTITUD	35
MAPA 25. LISA CLUSTER MAP ACCIONES ARMADAS VS. REGAZO DE ACCES. ABS.	37
MAPA 26. LISA CLUSTER MAP LUCHAS SOCUALES VS. REGAZO DE ACCES. ABS.	38
MAPA 27. LISA CLUSTER MAP DESEMPEÑO INSTITUCIONAL VS. REGAZO DE ACCES. ABS.	39
MAPA 28. LISA CLUSTER MAP DESEMPEÑO INSTITUCIONAL VS. REGAZO DE RECTITUD	40
MAPA 29. LISA CLUSTER MAP CALIDAD DE VIDA VS. REGAZO DE ACCES. ABS.	42
MAPA 30. LISA CLUSTER MAP CALIDAD DE VIDA VS. REGAZO DE RECTITUD	43
MAPA 31. VA PC VS. ACCES. ABS.	44
MAPA 32. VA PC VS. RECTITUD	45

1. RELACIÓN DE DISTINTAS VARIABLES CON EL ÍNDICE DE PROXIMIDAD Y SINUOSIDAD

La red y la infraestructura vial y de transporte son factores determinantes de la interacción espacial y, en consecuencia, condicionan el desarrollo y la competitividad territorial. La proximidad y el acceso de la población a los bienes públicos y de las empresas a los mercados de bienes y servicios, son los canales a través del cual la infraestructura ha condicionado el desarrollo territorial, en sus distintas dimensiones: físico-espacial, económico, social e institucional.

Pero antes de examinar cada dimensión en particular con la red e infraestructura vial, conviene verificar la existencia de tal relación, contribuyendo a configurar patrones específicos de desarrollo espacial, económico, social e institucional. Antes de presentar los resultados obtenidos del análisis, es necesario considerar algunas de las medidas de conectividad adoptadas en el estudio así como de las variables consideradas como clave.

1.1. PATRONES DE ACCESIBILIDAD Y SINUOSIDAD (RECTITUD)

Existen diversas medidas de la proximidad, accesibilidad o de interacción espacial asociadas con la red vial, nacional, regional o local y condición del desarrollo espacial, económico, social e institucional. Para el presente análisis se recurre al Índice de Accesibilidad Absoluta y el Índice de Rectitud (o sinuosidad). El Índice de Accesibilidad Absoluta es una medida del grado de acceso de los municipios a ciertos nodos importantes, a saber: Medellín, Apartadó, Caucasia, Puerto Berrío, Yarumal. Se calcula a partir de los tiempos de desplazamiento entre municipios y emplea como ponderador la población de los nodos. A un mayor valor del indicador, se tiene un mayor grado de aislamiento respecto a los nodos principales. Por tanto, **valores bajos del Índice de Accesibilidad Absoluta denotan una alta conectividad.**

El Índice de Rectitud (o straightness por su nombre en inglés) se puede interpretar como una medida de la calidad de la infraestructura vial o de las dificultades topográficas que enfrenta el trazado viario. En concreto el indicador de rectitud mide qué tanto se acerca la distancia por carretera desde un municipio hacia los demás a la distancia ideal o distancia euclidiana. Entre mayor sea el valor del índice, se tiene que la distancia desde el municipio en cuestión hacia los demás guarda una mayor similitud con la distancia euclidiana, es decir, refleja una situación de conectividad favorable.

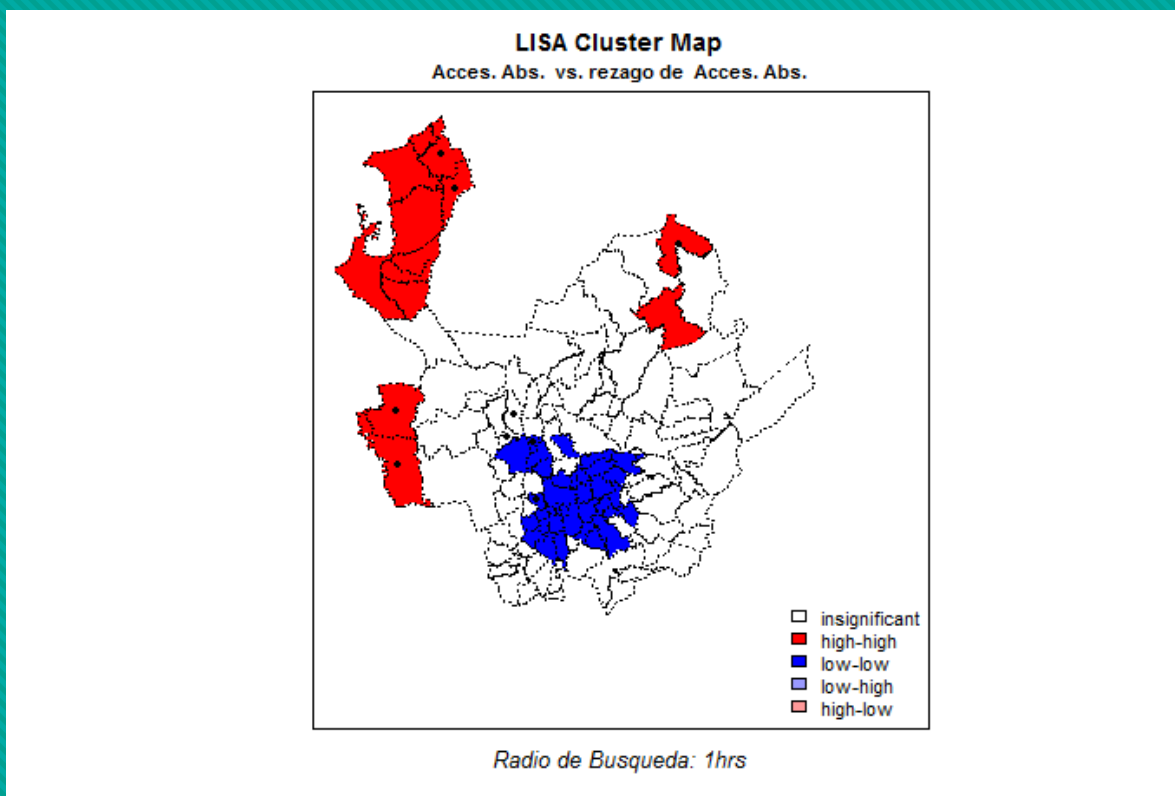
Se eligen estos dos indicadores como representantes de la conectividad vial municipal, porque entre el conjunto de indicadores disponibles son los que guardan una menor correlación. De esta manera, se garantiza que las medidas de conectividad empleadas no son redundantes y que, por lo tanto, reflejan aspectos distintos de la conectividad vial. El Índice de Accesibilidad Absoluta da una idea de la conectividad

global, mientras el Índice de Sinuosidad da cuenta del trazado de la infraestructura vial, es decir, mide que tan similar es el trazado de las calzadas a una línea recta (trazado ideal) alrededor de un nodo.

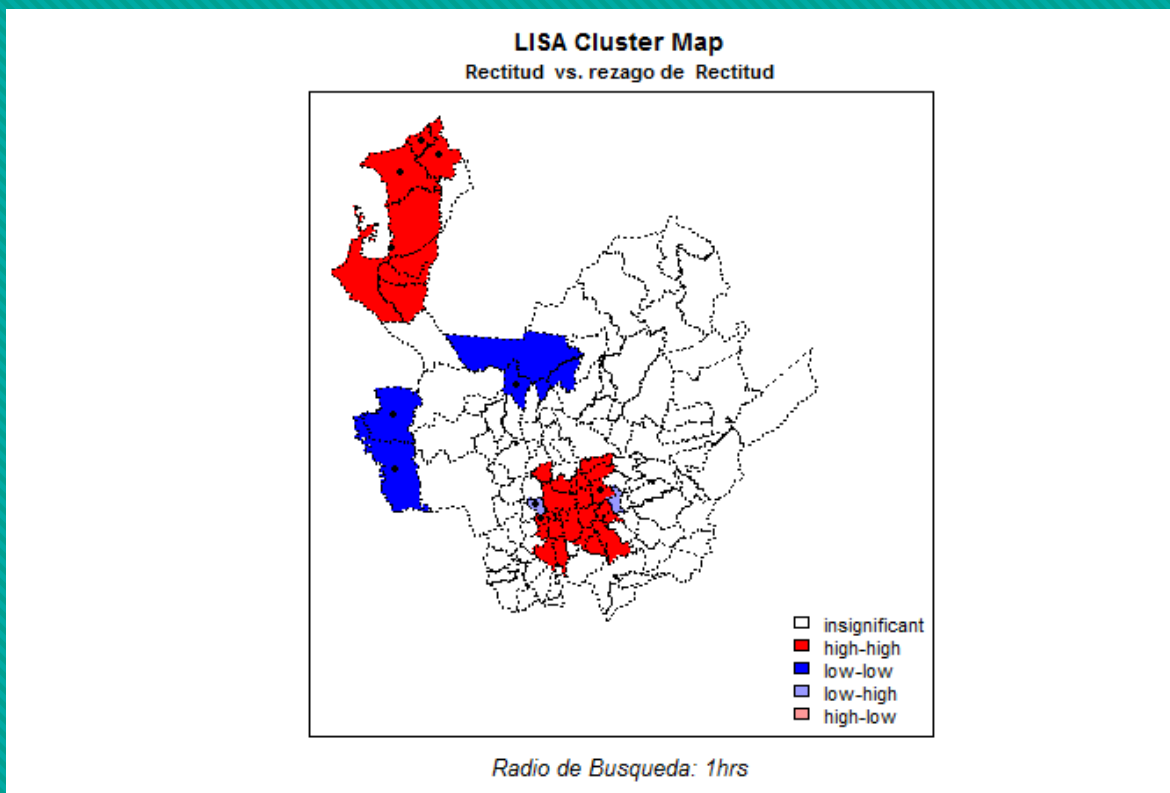
Como se observa en el mapa 1, los municipios del Valle de Aburrá y sus alrededores manifiestan los valores más bajos del Índice de Accesibilidad Absoluta, denotando una situación de conectividad favorable. Por el contrario, Urabá manifiesta un alto grado de aislamiento respecto al conjunto de los nodos principales.

En lo que concierne al Índice de Rectitud, el panorama es ligeramente distinto. El Valle de Aburrá y algunos municipios cercanos exhiben una alta rectitud, es decir, sus vías en el contexto departamental se encuentran entre las que poseen los trazados menos sinuosos. Además, Urabá también presenta trazados poco sinuosos. Esto manifiesta la condición topográfica llana de Urabá, así como la conectividad favorable que los trazados rectos implican respecto a los municipios cercanos en dicha subregión. No obstante, a pesar de esta conectividad favorable en un contexto local, el Índice de Accesibilidad absoluta pone de manifiesto el aislamiento que padece esta región en términos de conectividad vial con respecto a los nodos relevantes del departamento de Antioquia.

Mapa 1. Distribución espacial del Índice de Accesibilidad Absoluta



Mapa 2. Distribución espacial del Índice de Rectitud (straightness)



Finalmente, la elección de las variables que hacen parte del presente análisis se fundamentan: 1) En la implementación del método de componentes principales, el cual permite establecer cuáles son las variables que presentan una mayor variabilidad, pues estas serían las que poseerían una mayor capacidad para reflejar las diferencias entre municipios. 2) En la correlación de las variables en cuestión respecto a la accesibilidad. Para más detalles al respecto, ver el anexo.

1.2. COMPONENTE TERRITORIAL

1.2.1. Soporte territorial

- **Índice de Presión Demográfica**

El Índice de Presión Demográfica (IPD) exhibe una correlación negativa con respecto al Índice de Accesibilidad Absoluta, que además resulta significativa ya que el intervalo de confianza bootstrap asociado a este coeficiente de correlación no incluye el cero. El IPD tiene una correlación positiva con la rectitud, significando que en aquellos municipios donde las vías tienen trazados menos sinuosos se tiende a observar una mayor presión demográfica (tabla 1).

Tabla 1. Correlaciones del Índice de Presión Demográfica con Índice de Accesibilidad Absoluta y el Índice de Rectitud

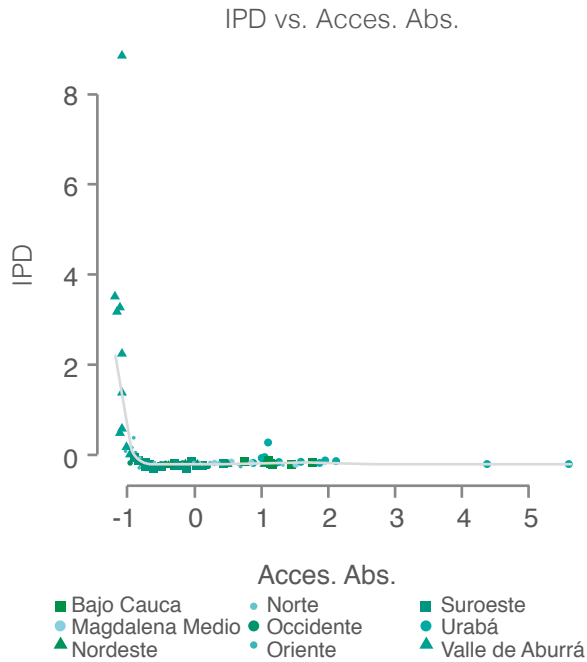
	Índice de accesibilidad absoluta			Índice de Rectitud		
	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)
IPD	-0,22	-0,31	-0,13	0,30	0,20	0,39

El diagrama dispersión en el gráfico 1 muestra que en efecto esta correlación negativa se confirma para aquellos municipios con bajo Índice de Accesibilidad, es decir, aquellos que tienen una alta conectividad, pues son estos los que presentan el mayor indicativo de presión demográfica. Sin embargo, para la mayor parte del espectro de municipios la relación es plana, lo que muestra que no hay relación entre las variables intervinientes (el IPD y la accesibilidad absoluta). De esta manera, la significancia de la correlación de Pearson se explica básicamente por el conjunto de municipios que escapan al patrón general, correspondientes principalmente a las subregiones del Oriente y el Valle de Aburrá, los cuales exhiben simultáneamente una alta presión demográfica y un bajo Índice de Accesibilidad. Esto no es de sorprender porque estas zonas, que son evidentemente las que poseen la mejor conectividad vial, aglomeran una alta proporción de la población de Antioquia y presentan las mayores tasas de urbanización.

El mapa de clúster, en el mapa 3 pone de manifiesto que, en efecto, los municipios del Oriente cercano y el Valle de Aburrá constituyen clúster estadísticamente significativos del tipo alto-bajo, lo que referencia una situación donde se tiene municipios con un alto Índice de Presión Demográfica ubicados en vecindarios de bajo aislamiento o bajo Índice de Accesibilidad Absoluta (recordar la interpretación inversa de la accesibilidad). Algunos municipios en los alrededores de esta aglomeración constituyen un clúster del tipo bajo-bajo, lo que manifiesta que se trata de municipios con una baja presión demográfica (respecto al promedio) ubicados o cercanos a vecindarios de bajo aislamiento (bajo Índice de Accesibilidad).

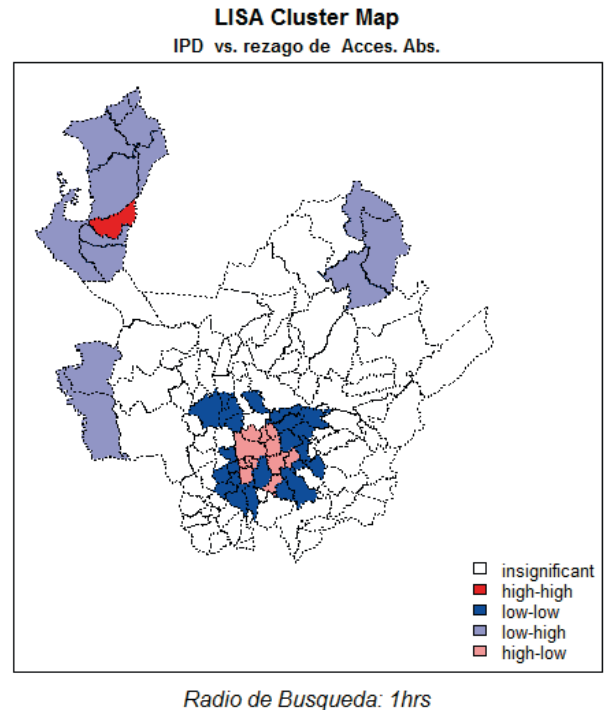
Por el contrario, la subregión de Urabá es clasificada en un clúster del tipo bajo-alto, lo cual significa que allí se tiene un conglomerado de municipios con una baja presión demográfica y un alto aislamiento (alto Índice de Accesibilidad). Allí debe exceptuarse el municipio de Apartadó, que se registra como un clúster del tipo alto-alto, de tal manera que Apartadó posee una alta presión demográfica a pesar de estar ubicado en un vecindario de alto aislamiento (alto Índice de Accesibilidad).

Gráfico 1.



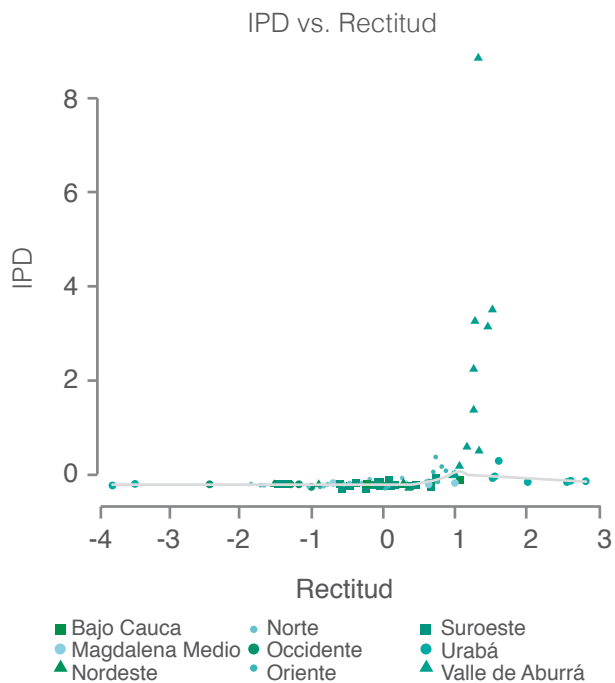
Osmar Loaiza (c)
olloaizag@unal.edu.co

Mapa 3.



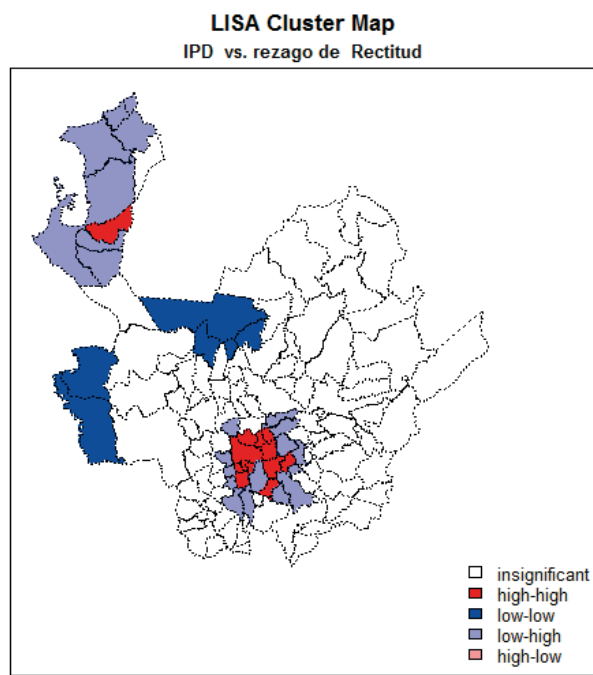
Cuando se observa la relación del IPD con el indicador de rectitud cambia levemente el panorama. De acuerdo al diagrama de dispersión el gráfico 2, se observa que esta relación en general es plana, excepto por algunos municipios del Oriente cercano y el Valle de Aburrá, que presentan una alta rectitud y un alto IPD. Además, en el espectro de los municipios con una elevada rectitud llama la atención el caso de Urabá, donde es evidente que se tiene una situación que escapa al escenario de correlación positiva global, pues a pesar de tener una alta rectitud tiene una baja presión demográfica. En el mapa 4 se observa que Urabá es clasificada como un cluster bajo-alto, de manera que allí se tiene un conjunto con municipios que presentan una baja presión demográfica a pesar de estar ubicados en vecindarios de alta rectitud. Nuevamente, escapa Apartadó, quien aparece clasificado como un cluster alto-alto, es decir, se trata de un municipio que tiene una alta presión demográfica ubicado en un vecindario de alta rectitud. Este es el caso también del Valle de Aburrá y los municipios del Oriente cercano.

Gráfico 2.



Osmar Loaiza (c)
olloatzaq@unal.edu.co

Mapa 4.



● Índice de Vegetación Remanente

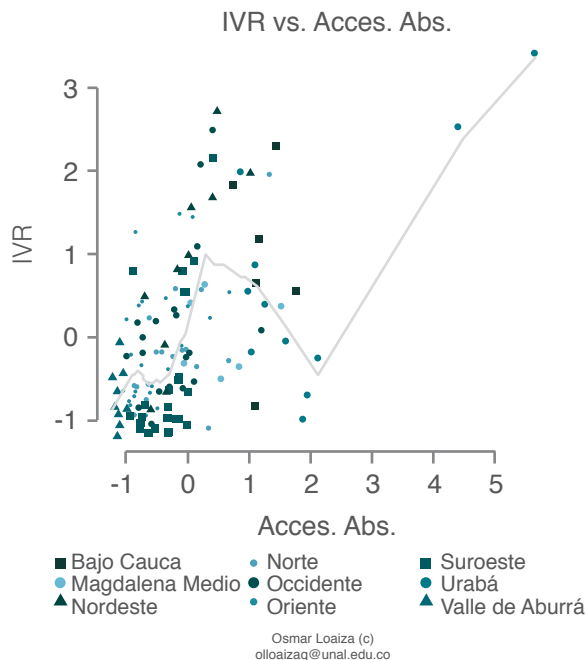
El Índice de Vegetación Remanente (IVR), como lo muestra el gráfico 3, presenta una relación positiva con la accesibilidad absoluta, de tal suerte que donde se tienen débiles condiciones de conectividad (alto Índice de Accesibilidad), se tienen zonas con un mayor aforo de vegetación remanente. Esto no sorprende, pues evidentemente una escasa conectividad vial es un factor que contribuye a una escasa explotación de los recursos, por el mayor costo o tiempo que toma acceder a ellos como producto de una ubicación. De esta manera, está completamente dentro de lo presupuestado que el mapa 5 muestre que el Valle de Aburrá y algunos municipios cercanos estén clasificados en un clúster del tipo bajo-bajo, denotando que se trata de un conjunto de municipios con poca vegetación remanente y ubicados en vecindarios de bajo índice de accesibilidad o bajo aislamiento. Además, al comparar con el mapa 3, es evidente que municipios que allí aparecían como de una baja presión demográfica, ahora en el mapa 5 aparecen no obstante como municipios con una baja vegetación remanente. Lo que evidencia que la presión demográfica que ejerce el Valle de Aburrá y los municipios del Oriente cercano se desborda a los municipios circundantes, de manera que su favorable conectividad facilita también la explotación de los recursos naturales que allí se tienen. Sin embargo, hay excepciones: Angelópolis, Concepción, Santo Domingo, El Carmen, La Unión, y El Retiro conforman clusters alto-bajo, allí se tiene un alto IVR, a pesar de su favorable conectividad (bajo índice de accesibilidad) y evidente cercanía con el Valle de Aburrá.

Tabla 2. Correlaciones del Índice de Vegetación Remanente con el Índice de Accesibilidad Absoluta y el Índice de Rectitud

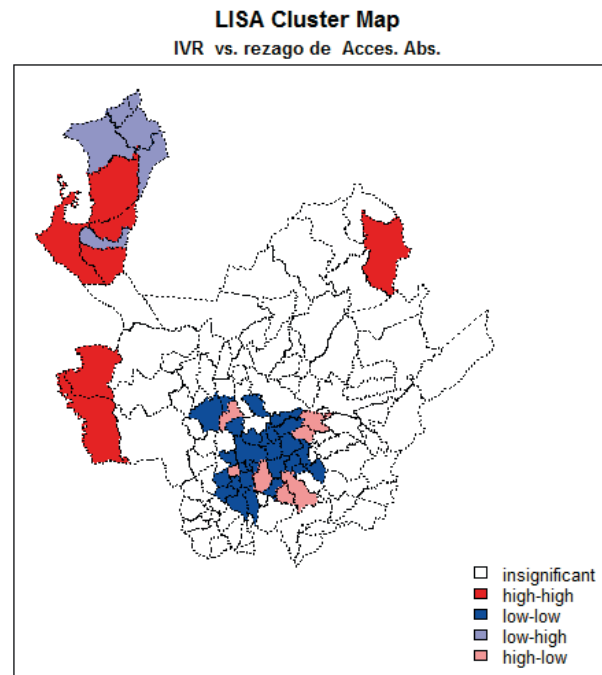
	Índice de accesibilidad absoluta			Índice de Rectitud		
	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)
IVR	0,55	0,38	0,70	0,35	0,54	-0,17

Además, algunos municipios en la parte más norteña de Urabá se conforman un clúster bajo-alto, denotando que tienen un alto IVR a pesar de su aislamiento relativo (alto índice de accesibilidad). Finalmente, otro grupo de municipios de Urabá se clasifican en el clúster alto-alto, porque poseen una alta vegetación remanente y están en vecindarios de alto aislamiento).

Gráfico 3.



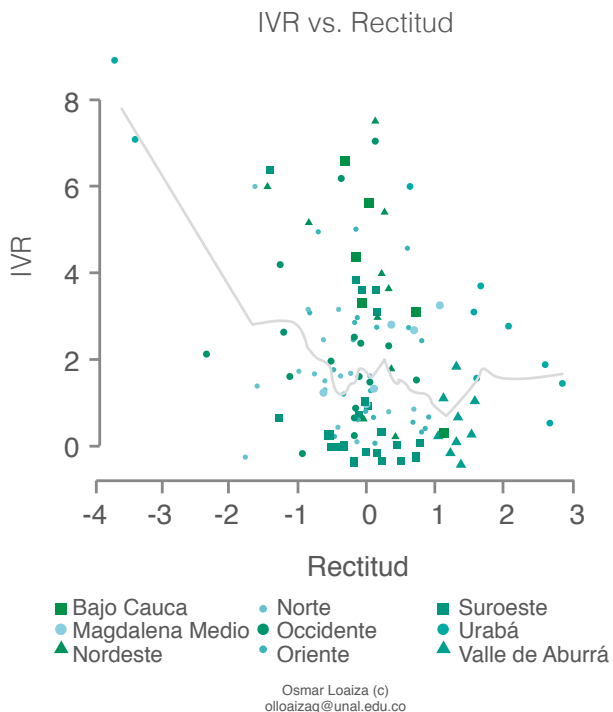
Mapa 5.



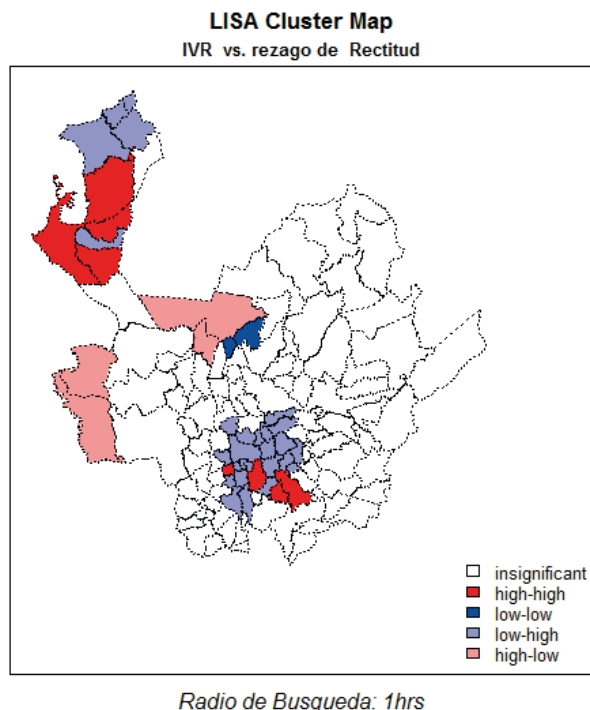
Radio de Búsqueda: 1hrs

Con relación al Índice de Rectitud, el IVR manifiesta una relación inversa (gráfico 4). El mapa 6 confirma a Angelópolis, El Carmen, La Unión y El Retiro como zonas que a pesar de su conectividad favorable tienen un alto IVR. Algunos municipios de Urabá se clasifican en el clúster alto-alto, de manera que se tiene un alto IVR en vecindarios de alta rectitud. Pero precisamente los municipios de Urabá que aparecen en este clúster en el mapa 6, en el mapa anterior (5) aparecían también en un clúster alto-alto pero con una connotación distinta: se trataba de municipios de alto IVR y alto Índice de Accesibilidad (alto aislamiento).

Gráfico 4.



Mapa 6.

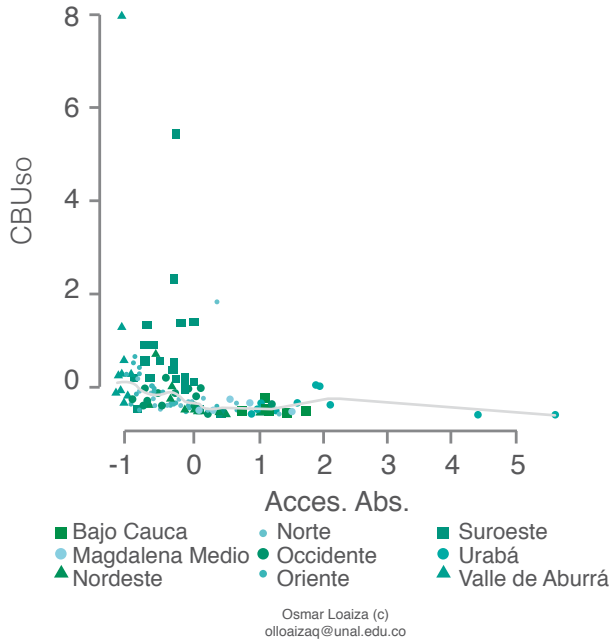


1.2.2. Cociente de balance por uso

El cociente de balance por uso (CABuso) manifiesta una relación levemente negativa con la accesibilidad absoluta. Esto significa que donde se tienen una conectividad favorable se tiende a observar una mayor proporción de suelos dedicados a la provisión de servicios con respecto a los suelos que ofrecen funciones de regulación. Es decir, una conectividad favorable facilita la explotación del suelo. El mapa 7 muestra que Urabá correspondería a una zona donde las áreas de provisión son bajas en relación a las de regulación, a la vez que presenta una baja conectividad. En los municipios del Oriente cercano, el Suroeste y el Norte del Valle de Aburrá se configuran clúster alto-bajo, de manera que allí se tienen municipios con una alta proporción de suelos de provisión en vecindarios de alta conectividad (o bajo índice de accesibilidad absoluta). Por el contrario, en el Occidente cercano, Medellín y otro conjunto de municipios del Oriente cercano se encuentra un clúster bajo-bajo, porque se tiene una alta proporción de suelos de regulación en vecindarios de alta accesibilidad.

Gráfico 5.

CBUso vs. Acces. Abs.



Mapa 7.

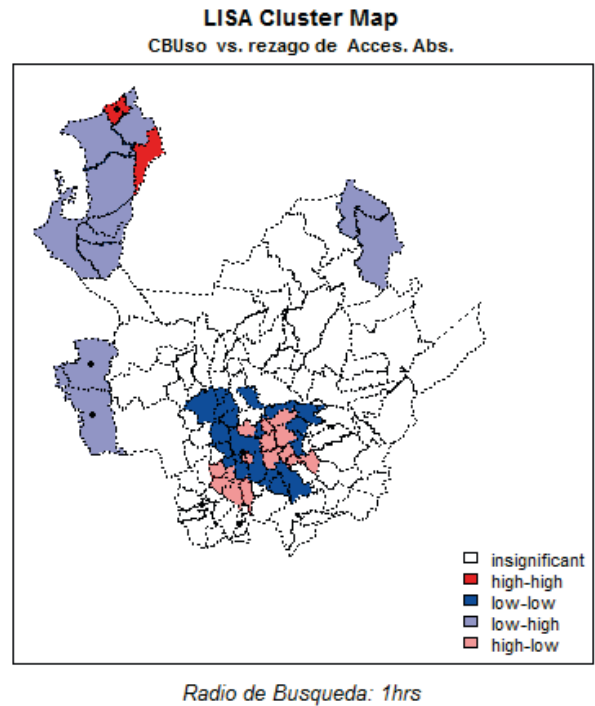
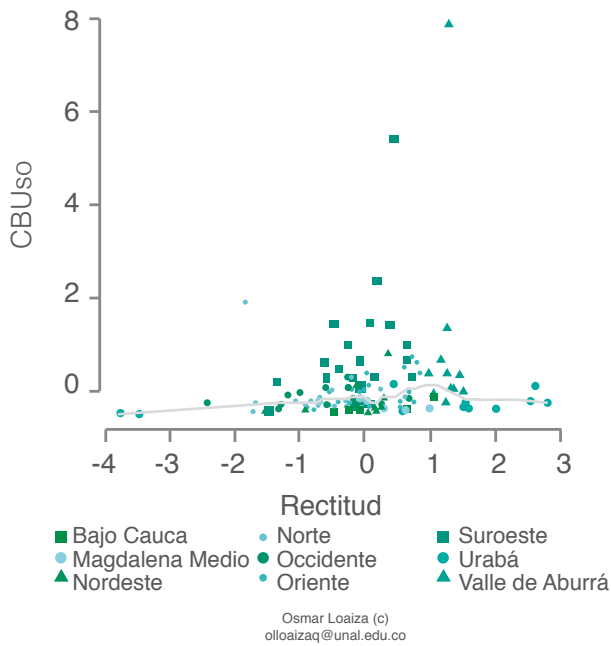
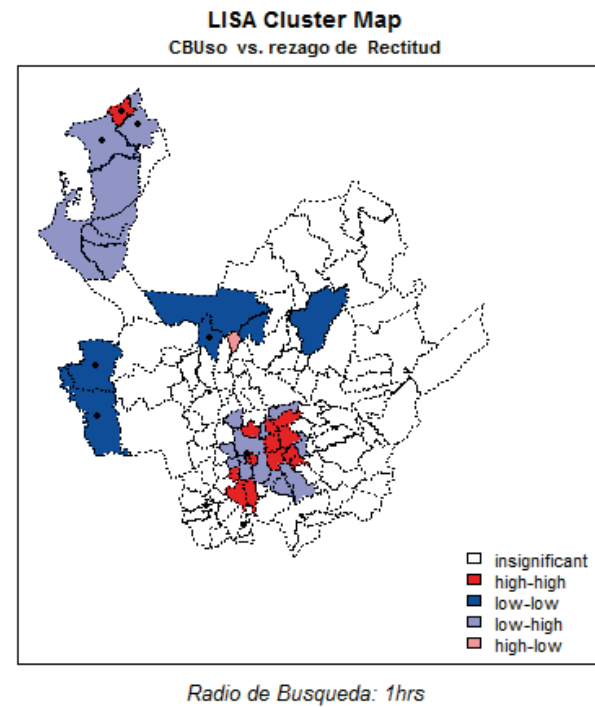


Gráfico 6.

CBUso vs. Rectitud



Mapa 8.



Con respecto al indicador de rectitud el CBUso tiene una relación levemente positiva, por esto se podría pensar que los municipios con mejores infraestructuras viales tienen una leve tendencia a contar con suelos de provisión. El mapa 8 permite esclarecer que esto es cierto en el caso de algunos municipios del Suroeste y el Oriente cercanos, puesto que se clasifican en un clúster alto-alto, es decir, se trata de municipios con una alta proporción de suelos de provisión en relación con los suelos de regulación disponibles, ubicados en vecindarios de alto Índice de Rectitud o infraestructuras viales de mayor calidad relativa.

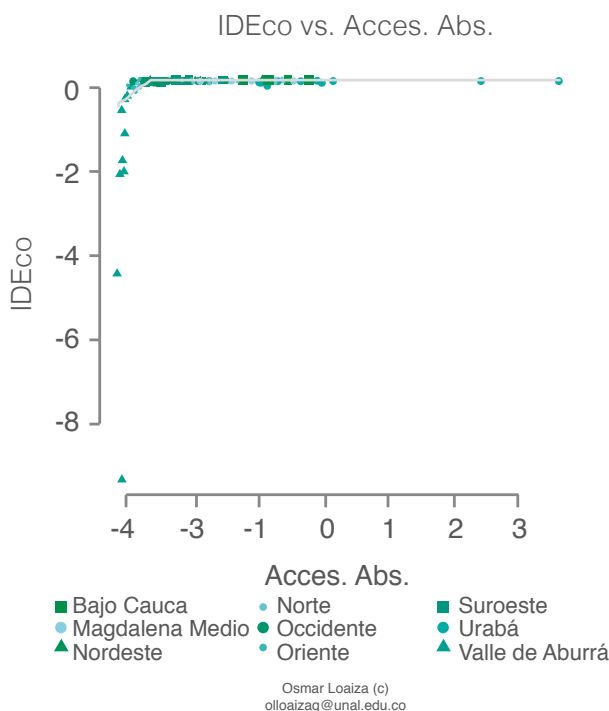
Tabla 3. Correlaciones del cociente de balance por uso con el Índice de Accesibilidad Absoluta y el Índice de Rectitud

	Índice de accesibilidad absoluta			Índice de Rectitud		
	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)
CBUso	-0,35	-0,31	-0,16	0,16	-0,00	0,27

• Índice de Dependencia Ecológica

El Índice de Dependencia Ecológica (IDEco), de acuerdo con el gráfico 7 presenta una relación plana (nula) con el Índice de Accesibilidad Absoluta, excepto por los municipios del Valle de Aburrá que tienen un bajo indicador de accesibilidad (o sea una alta conectividad vial) y un bajo IDEco. Esto es, en el Valle de Aburrá es suficiente con un plantoide personal reducido para la producción de los principales artículos de consumo.

Gráfico 7.



Mapa 9.

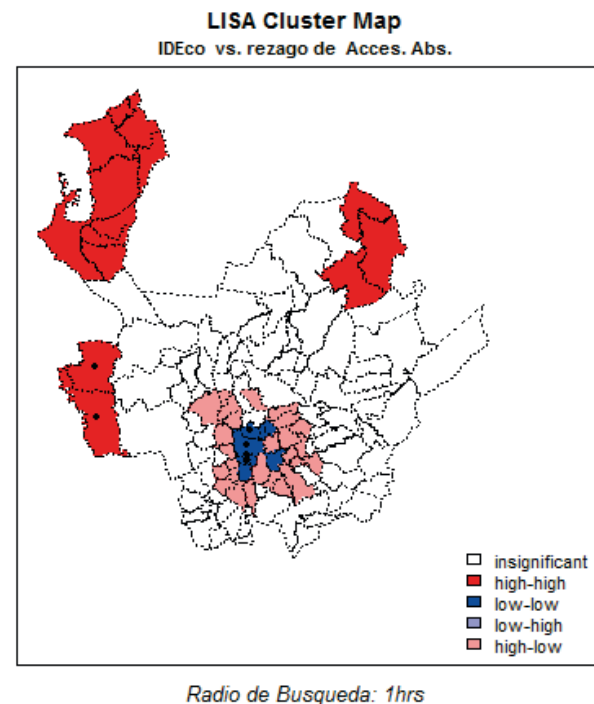
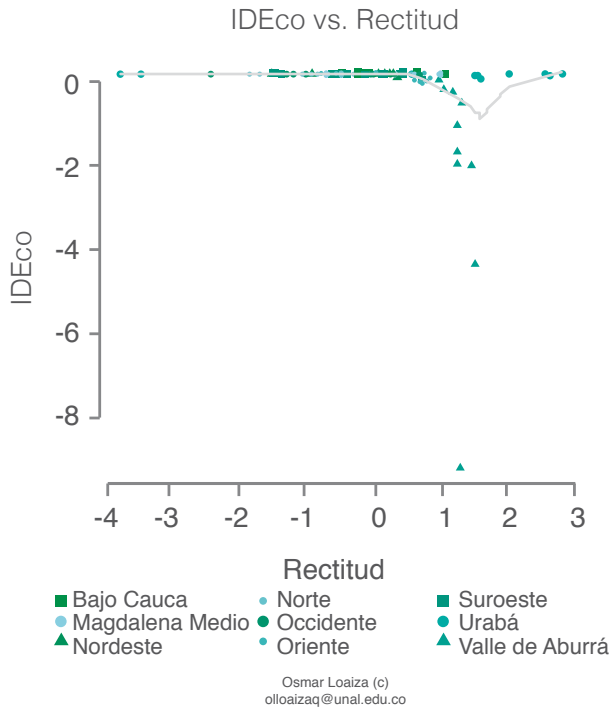


Gráfico 8.



Mapa 10.

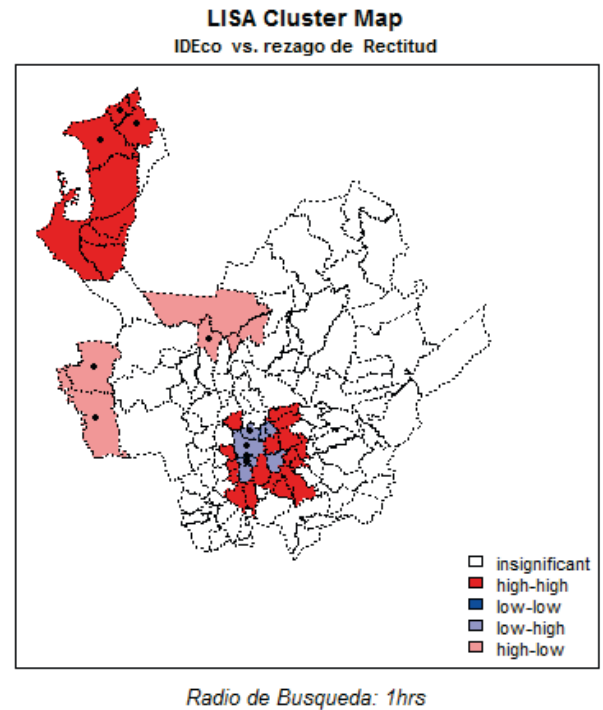


Tabla 4. Correlaciones del Índice de Dependencia Ecológica con el Índice de Accesibilidad Absoluta y el Índice de Rectitud

	Índice de accesibilidad absoluta			Índice de Rectitud		
	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)
IDEco	0,21	0,12	0,29	-0,26	-0,35	-0,15

1.2.3. Dinámica territorial

- **Cociente de Engels total**

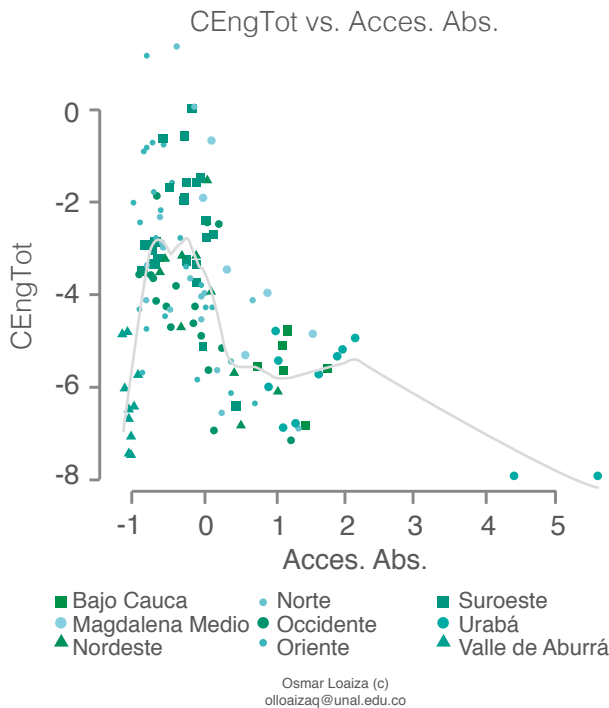
De acuerdo con la tabla 5, el cociente de Engels total (CEngTot) manifiesta una relación negativa con el indicador de accesibilidad, de manera que aquellas zonas con alto CEngTot suelen tener un bajo Índice de Accesibilidad. El cociente de Engels refleja la densidad de vías con respecto al tamaño del municipio y su población rural. Por lo tanto, se puede interpretar como un indicador de la oferta de infraestructura vial. Así pues, exceptuando el Valle de Aburrá, en general se observa que un bajo aislamiento está asociado a una buena oferta vial para el suelo no urbano (ver gráfico 9).

Tabla 5. Correlaciones del cociente de Engels total con el Índice de Accesibilidad Absoluta y el Índice de Rectitud

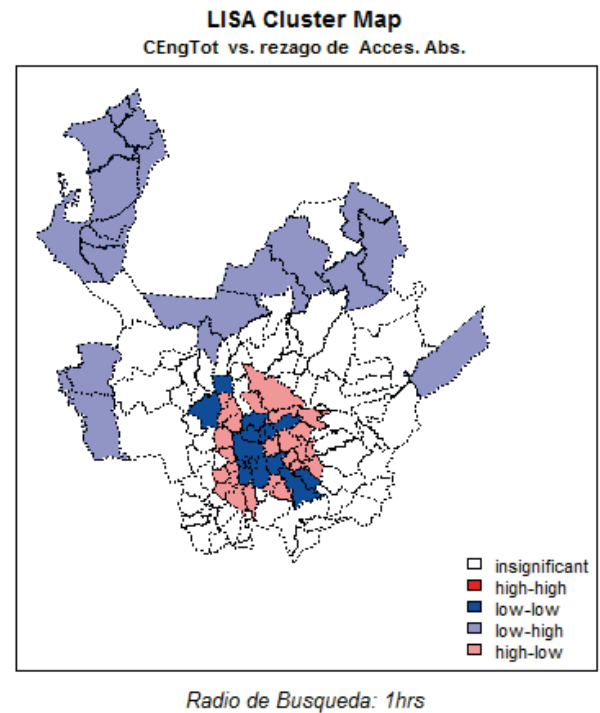
CEn-Tot	Índice de accesibilidad absoluta			Índice de Rectitud		
	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)
CEn-Tot	-0,42	-0,54	-0,25	0,00	-0,19	0,24

De acuerdo con el mapa 11, el Valle de Aburrá y el Oriente cercano es una zona con municipios que presentan un bajo cociente total de Engels, ubicados en vecindarios de bajo aislamiento. Por esto, la accesibilidad favorable en estas dos subregiones no se traduce en una amplia disponibilidad de vías en relación a su suelo y población no urbana. Esto puede estar asociado a la mayor densidad poblacional en estas zonas. Por el contrario, los municipios colindantes se clasifican en el cluster alto-bajo, pues poseen un alto CEngTot y están ubicados en un vecindario con un bajo índice de accesibilidad absoluta (es decir, alta conectividad). Es decir, allí una alta conectividad vial efectivamente se traduce en una mayor disponibilidad de vías para atender las áreas rurales. Asimismo, Urabá, el Nordeste y el Bajo Cauca son zonas donde la desfavorable conectividad (alto indicador de accesibilidad absoluta) se traduce en poca disponibilidad de vías para atender el suelo rural.

Gráfico 9.



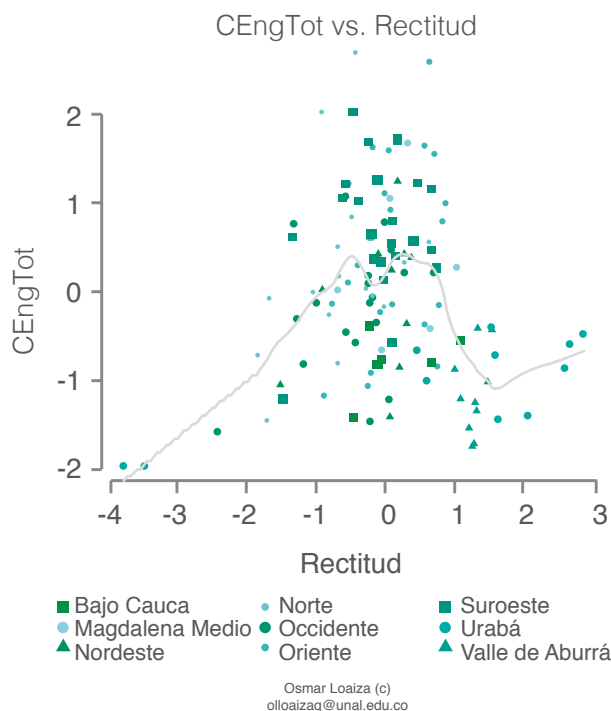
Mapa 11.



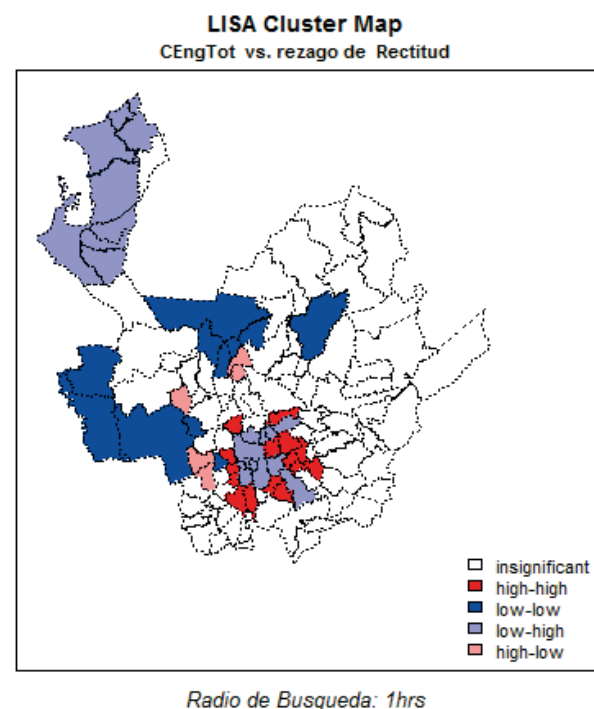
Ahora bien, para el análisis del cociente de Engels total con el índice de rectitud, como lo señala el mapa 12, el Valle de Aburrá, El Retiro, Rionegro y El Carmen tienen baja densidad de vías con respecto al tamaño del municipio y de la población rural en

presencia de alta rectitud o vías con trazado poco sinuoso, una situación similar se presenta el Urabá antioqueño. En el caso de los municipios colindantes al Área Metropolitana, sobre todo hacia los costados se ubican en un clúster alto-alto, alta densidad vial en términos del área y la población rural del municipio y alto índice de rectitud. Mientras que municipios como Murindó, Vigía del Fuerte y Urrao en el Occidente tienen un clúster bajo-bajo, niveles bajos de CEngTot y baja rectitud, en el mismo clúster se ubican municipios como Ituango y Anorí. Con respecto, al gráfico 10 el diagrama de dispersión parece direccionarse a una relación positiva entre CEngTot y el Índice de Rectitud, sin embargo, dicha relación no es tan evidente entre los niveles más altos de rectitud.

Gráfico 10.



Mapa 12.



Por su parte, el cociente de Engels total presenta una relación positiva y muy pequeña con el Índice de Rectitud, es decir que a mayor CEngTot los resultados inducen a la existencia de alta calidad de la infraestructura vial. Donde el cociente de Engels refleja la densidad de vías con respecto al tamaño del municipio y su población rural. Por lo tanto, se puede interpretar como un indicador de la oferta de infraestructura vial. Así pues, exceptuando el Valle de Aburrá, en general se observa que un bajo aislamiento está asociado a una buena oferta vial para el suelo no urbano (véase tabla 5).

● Cociente de Engels terciario

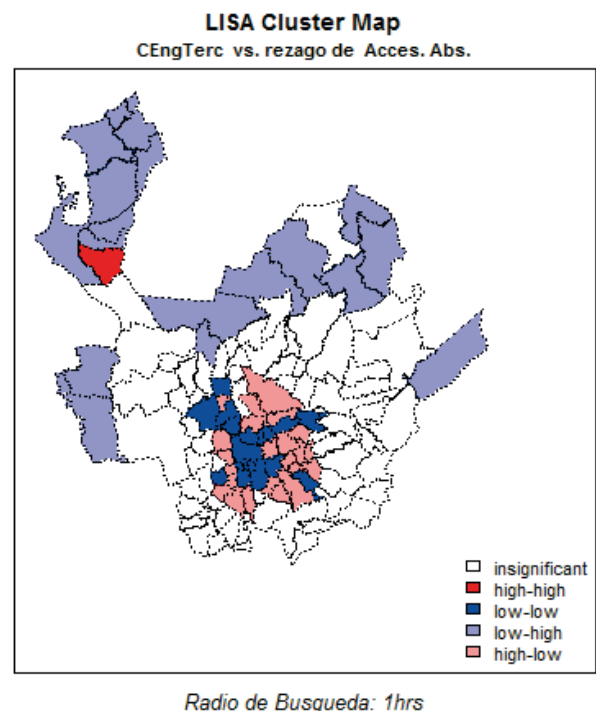
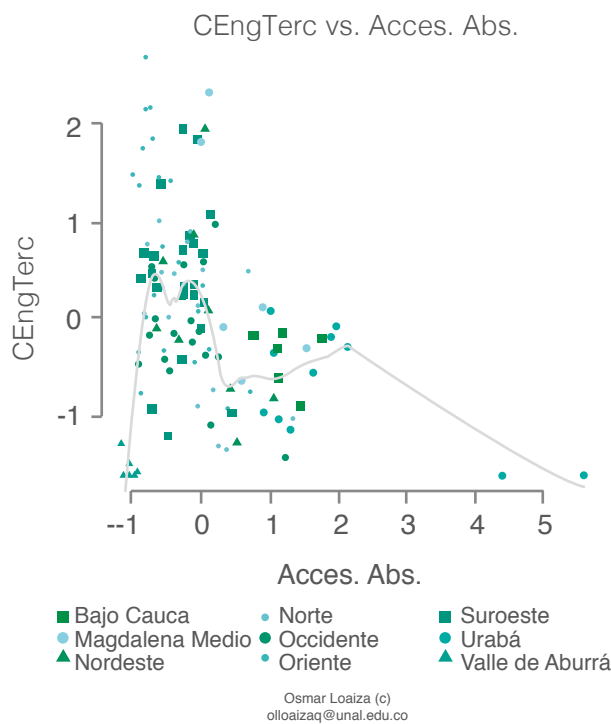
El cociente de Engels para vías terciarias muestra un patrón que reproduce de manera estrecha el aportado por el cociente de Engels total, como se puede observar en el mapa 13. En el cual, el único municipio que se encuentra en un clúster alto-alto es

Chigorodó, es decir, alta densidad vial terciaria respecto a la población rural y un alto índice de accesibilidad absoluta. Mientras que municipios del Valle de Aburrá, el Retiro, Rionegro, Cocorná, Santo Domingo, Liborina, San Jerónimo, Sopetrán y Santa Fe de Antioquia se clasifican en un clúster bajo-bajo, lo que indica que baja densidad de vías terciarias en relación a la población rural presentan niveles de aislamientos bajos. Por su parte, los municipios que colindan con los ubicados en el clúster bajo-bajo, son municipios con alto CEngTerc y bajo nivel de aislamiento (en color rosado). Finalmente, las subregiones de Urabá y el Norte de Antioquia, como Murindó, Vigía del Fuerte y Yondó se clasifican en el clúster bajo-alto, baja densidad de red vial terciaria con respecto a la población rural con alto nivel de aislamiento.

En el gráfico 11 se muestra el CEngTerc y el Índice de Accesibilidad Absoluta que manifiestan una relación negativa, indicando que a niveles altos de densidad de vías terciarias, menores niveles de aislamiento, sin embargo a medida que aumenta más el cociente de Engels terciario el nivel de aislamiento cae más en comparación a cuando el CEngTerc presenta los niveles más bajos.

Gráfico 11.

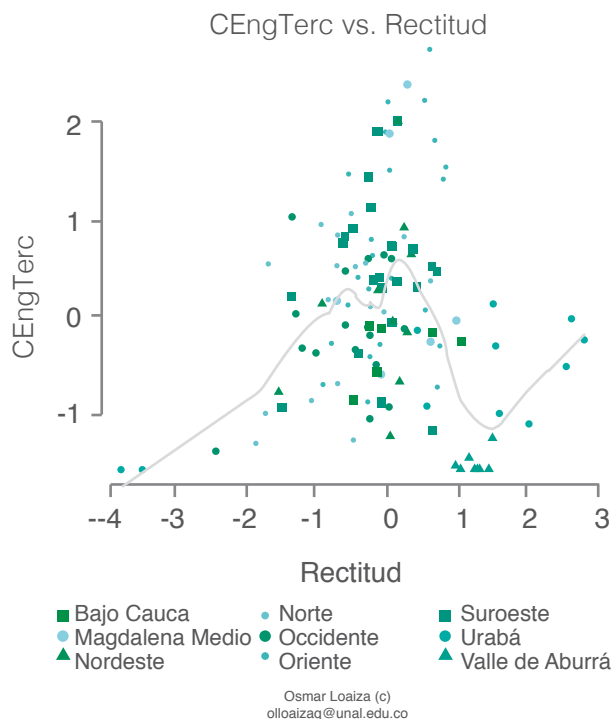
Mapa 13.



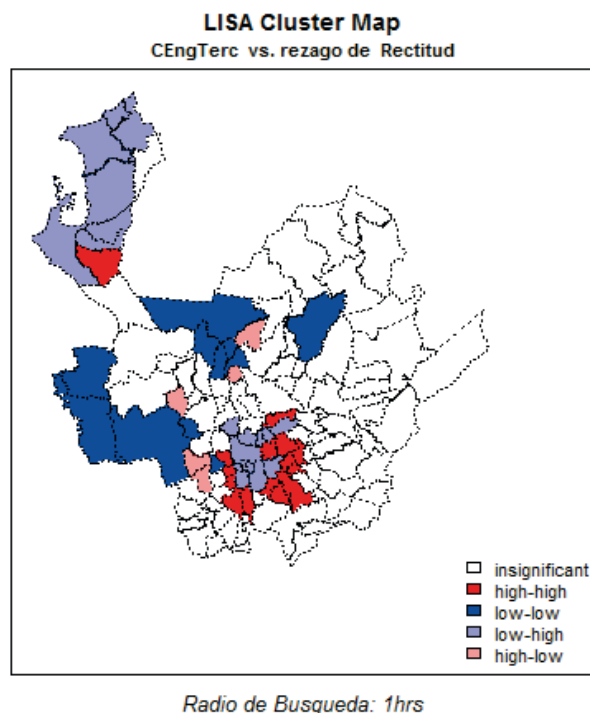
Analizando el cociente de Engels terciario con respecto al Índice de Rectitud, como se ve en el mapa 14, el Valle de Aburrá y el Urabá señalan bajo CEngTerc y un trazado en las vías más recto. Mientras que municipios vecinos al Valle de Aburrá y Chigorodó se ubican en el clúster alto-alto, municipios con alta densidad de vías terciarias respecto a la población rural tienen alta rectitud (vías menos sinuosas). En el caso de Murindó, Vigía del Fuerte, Urao, Caicedo, Armenia, Ituango, Anorí, Peque, Sabanalarga, Toledo y San Andrés de Cuerquia presentan poca red vial terciaria respecto a la población

rural con vías menos rectas y municipios como Briceño, San José de la Montaña, Abriaquí, Betulia y Concordia en este caso se clasifican en el cluster alto-bajo, alto CEngTerc, bajo índice de rectitud. En cuanto al diagrama de dispersión (véase gráfico 3.1.12), no se percibe claramente la tendencia que siguen estas dos variables, puesto que a medida que aumenta el nivel de rectitud la pendiente con respecto al CEngTerc crece y decrece.

Gráfico 12.



Mapa 14.



En la tabla 6, el cociente de Engels terciario (CEngTer) muestra una relación negativa con respecto al índice de accesibilidad absoluta, siendo CEngTer la densidad de vías terciarias respecto al tamaño del municipio y a la población rural. Lo que indica el coeficiente de correlación de Pearson es que a mayor densidad de vías terciarias con respecto a la población rural menor es el nivel de aislamiento entre los municipios. Comparando el mismo CEngTerc pero ahora con el Índice de Rectitud presenta una relación negativa aunque muy pequeña, lo que induce a que altas densidades de red vial terciarias respecto de la población rural, tienen trazados en las vías muy sinuosos.

Tabla 6. Correlaciones del cociente de Engels terciario con el Índice de Accesibilidad Absoluta y el Índice de Rectitud

CEn-Terc	Índice de accesibilidad absoluta			Índice de Rectitud		
	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)
CEn-Terc	-0,26	-0,43	-0,09	-0,00	-0,20	0,20

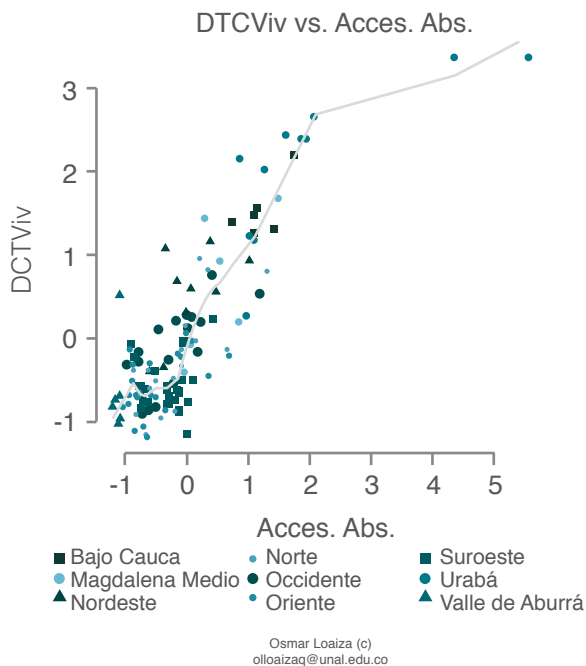
1.2.4. Tensión territorial

• Indicador de déficit cuantitativo de vivienda

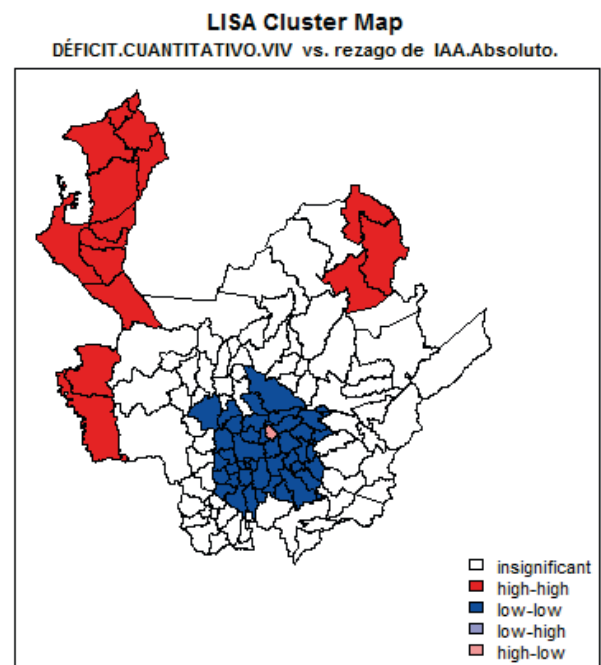
En la presente sección se exponen los resultados de correlacionar las variables que del componente físico-espacial, en la parte de tensión territorial, arroja el análisis de componentes principales. En el gráfico 13 se presenta la correlación del déficit cuantitativo de vivienda con el indicador de accesibilidad absoluta. Puede verse que existe entre estas dos variables una relación directa, es decir, los municipios de mayor accesibilidad absoluta presentan, en promedio, un mayor nivel de déficit cuantitativo de vivienda, mostrando que la menor conectividad de los municipios a los principales centros económicos del departamento se asocia a un mayor déficit de vivienda. Además, se destaca en el diagrama que la subregión del Urabá presenta el mayor aislamiento y, por consiguiente, el mayor nivel de déficit cuantitativo de vivienda.

El mapa 15 confirma dichos resultados. La subregión del Urabá y parte de la subregión del Bajo Cauca, concretamente en los municipios de El Bagre, Nechí, y Zaragoza, constituyen un clúster del tipo alto-alto (en rojo) lo cual indica que son municipios que poseen una alta conectividad (bajo Índice de Accesibilidad Absoluta) y están acompañados de vecinos con alto nivel de déficit cuantitativo de vivienda. Por su parte, el centro del Departamento, y municipios cercanos al Valle de Aburrá, agrupan el clúster bajo-bajo (en azul), de municipios que presentan una alta accesibilidad a los centros económicos importantes y que, además, están acompañados de vecinos que presentan un bajo nivel de déficit cuantitativo de vivienda.

Gráfico 13.



Mapa 15.

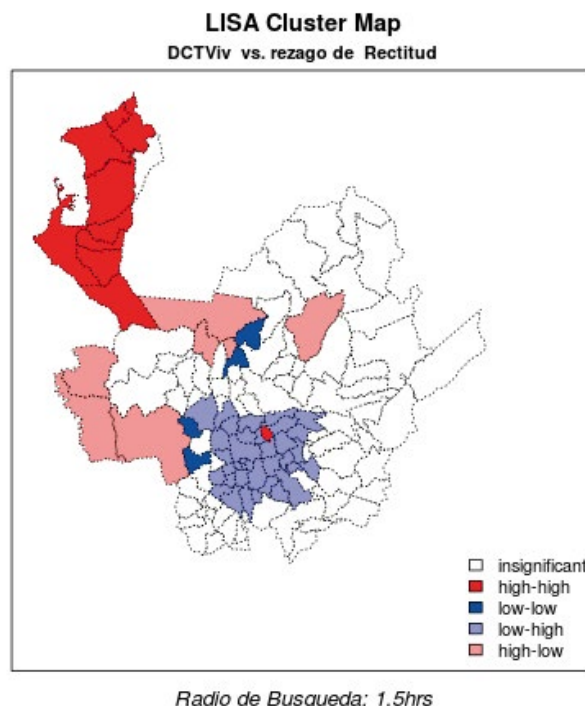
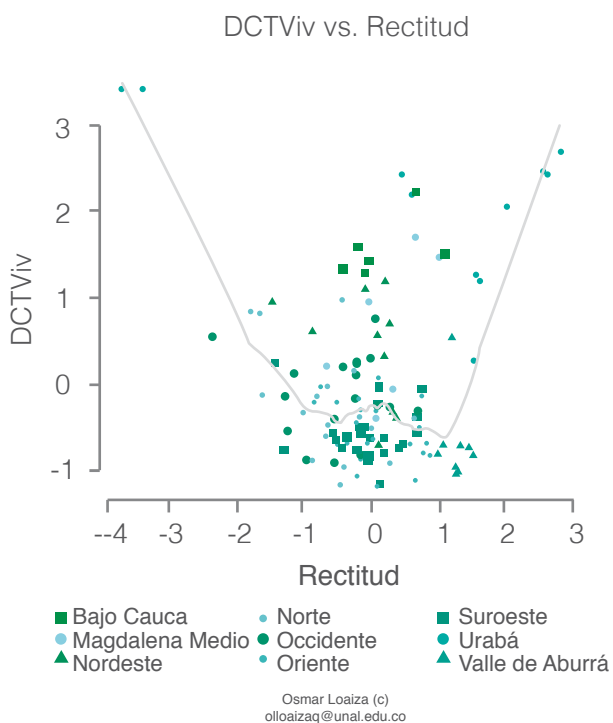


Radio de Búsqueda: 1.5hrs

El gráfico 14 presenta el diagrama de dispersión del déficit cuantitativo de vivienda, pero ahora considerando su relación con el Índice de Rectitud. Existe una asociación negativa, en promedio, entre el déficit cuantitativo de vivienda y el Índice de Rectitud, lo que significa que los municipios con menor Índice de Rectitud tienen un nivel mayor de déficit cuantitativo de vivienda. Desde luego, esta relación se da entre ciertos rangos del Índice de Rectitud, ya que como muestra el diagrama la relación negativa antes descrita pasa a ser positiva (en forma de U). En rangos altos del indicador de rectitud, por ejemplo, el mayor Índice de Rectitud está asociado a un mayor nivel de déficit cuantitativo. Dentro de rangos inferiores, la relación es negativa como cabe esperar ya que un mayor indicador de rectitud sugiere una conectividad favorable hacia los centros económicos, y un menor nivel de déficit cuantitativo. Conviene indicar que, por ejemplo, la subregión del Urabá presenta un mayor nivel de índice de rectitud asociado a un mayor nivel de déficit cuantitativo de vivienda, lo cual puede ser explicado por el hecho de que una región de menor altitud experimenta menores condiciones topográficas adversas para la red vial, más allá de que las carreteras posean o no un estado satisfactorio. En este caso primaría el factor distancia como se muestran en el mapa anterior.

Gráfico 14.

Mapa 16.



En la tabla 7, se presentan los valores concretos de la correlación de Pearson de las anteriores variables. Puede notarse que la correlación directa o positiva encontrada para el Índice de Accesibilidad Absoluta es estadísticamente significativa, en tanto que la correspondiente para el indicador de rectitud es estadísticamente no significativa, a pesar de su carácter negativo.

Tabla 7. Correlaciones del déficit cuantitativo de vivienda con el Índice de Accesibilidad Absoluta y el Índice de Rectitud

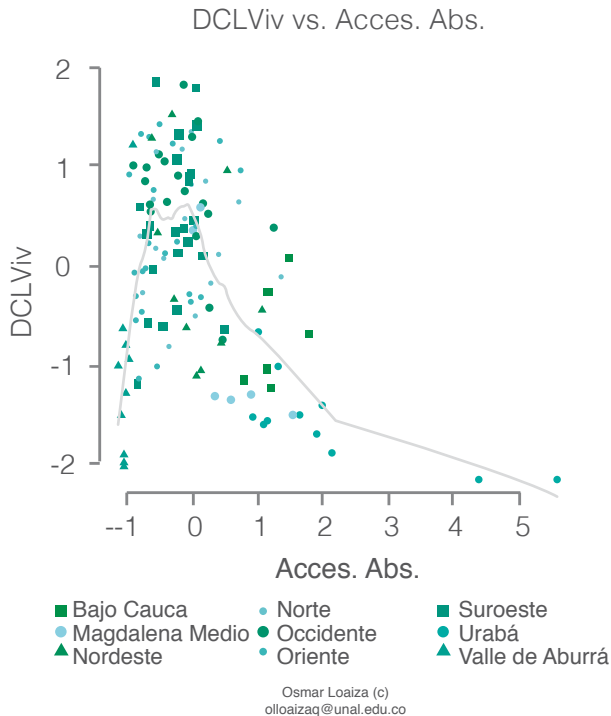
	Índice de accesibilidad absoluta			Índice de Rectitud		
	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)
DCTViv	0,85	0,79	0,89	-0,01	-0,37	0,31

● **Indicador de déficit cualitativo de vivienda**

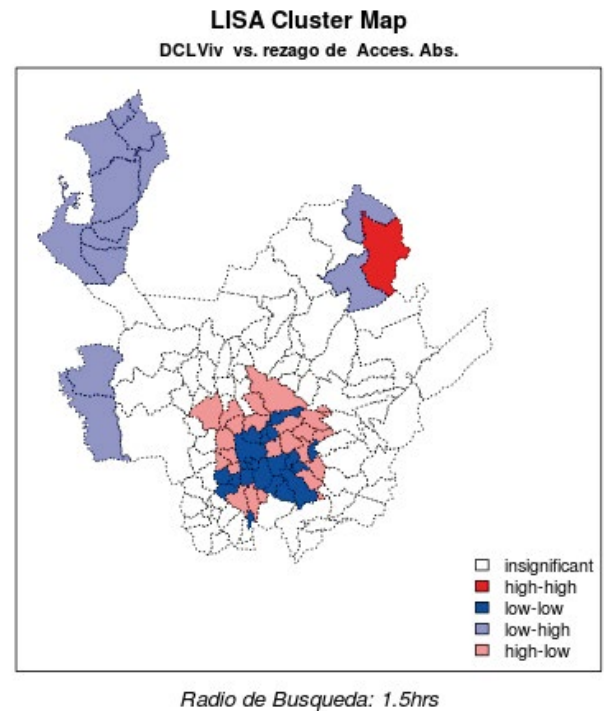
A diferencia del Índice Cuantitativo de Vivienda, el índice cualitativo trata de captar un menor umbral de hacinamiento. En el gráfico 15 se presenta el diagrama de dispersión de este indicador con respecto al indicador de accesibilidad absoluta. Como puede notarse, en términos generales la relación entre estos dos indicadores es negativa, es decir, los municipios que presentan un menor nivel de accesibilidad (mayor alejamiento) presentan un menor nivel de déficit cualitativo. ¿Cómo explicar este resultado? El déficit cualitativo, permite representar características de la ruralidad que está, en general, más alejada de los centros urbanos importantes y que no se caracteriza altos niveles de hacinamiento, de manera que una mayor lejanía puede estar asociada a una importancia del sector rural y, por ende, a un menor nivel de hacinamiento. Sin embargo, debe señalarse que el diagrama muestra que niveles bajos de lejanía (o alta accesibilidad) están asociados a niveles mayores de déficit cualitativo, lo cual cabe también en la explicación de que las áreas urbanas (de mayor accesibilidad) están más predispuestas a caracterizarse por altos niveles de hacinamiento, aún en menor grado.

En el mapa 17 se presenta la distribución espacial de los distintos clúster bivariados. El único clúster alto-alto (en rojo) corresponde al municipio de El Bagre en la subregión del Bajo Cauca antioqueño, por lo que este municipio presenta un alto déficit cualitativo de vivienda y está acompañado de municipios con baja accesibilidad (alta lejanía). Por su parte, y en línea con los resultados del diagrama de dispersión, la subregión del Urabá constituye en su totalidad un clúster del tipo bajo-alto (en azul claro), es decir, sus municipios presentan bajo déficit cualitativo y están acompañados de municipios de alta lejanía (baja accesibilidad). El clúster bajo-bajo (en azul fuerte) corresponde a los municipios del Valle de Aburrá y algunos de sus municipios próximos. Sin embargo, el radio de influencia de este clúster no es muy alto a diferencia del mapa 15, ya que de manera próxima se ubica el clúster alto-bajo (en rosado) el cual agrupa a los municipios de alto déficit cualitativo y que sin embargo presentan vecinos con una buena conectividad. Esto puede interpretarse como aquellas características de hacinamiento propias de las zonas urbanas.

Gráfico 15.

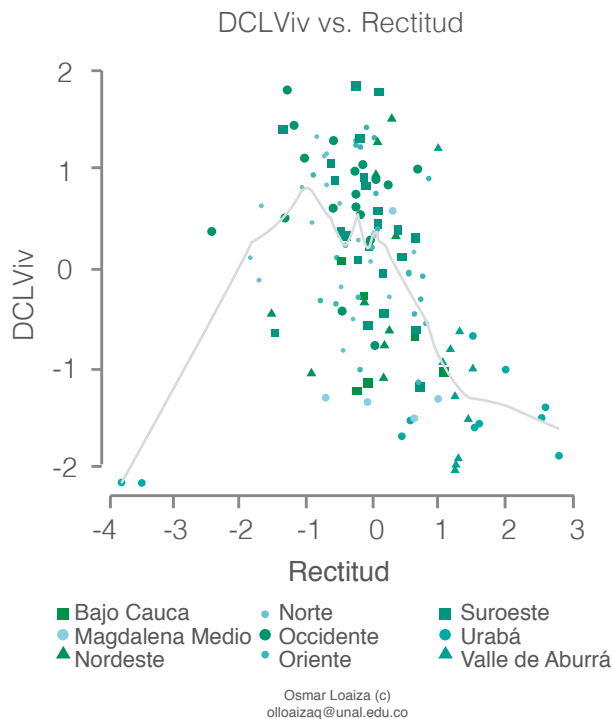


Mapa 17.

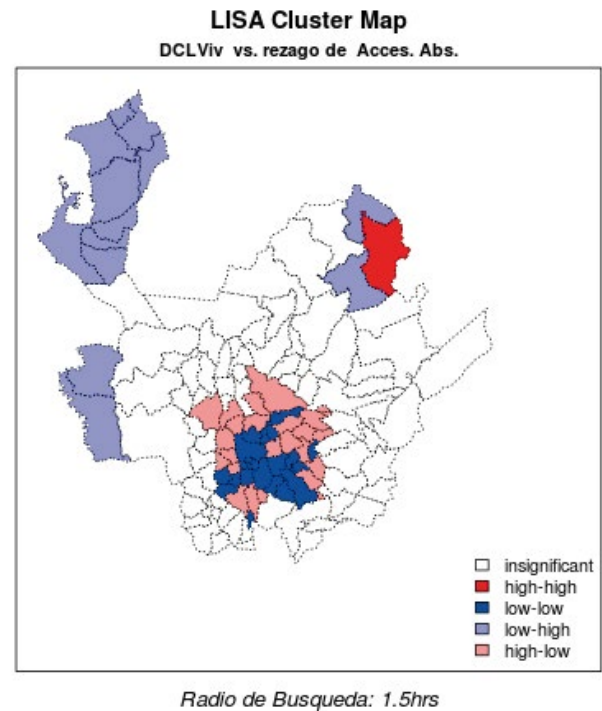


En el gráfico 16 y el mapa 18 se presentan los resultados para el Índice de Rectitud. Puede notarse, que a diferencia del gráfico 14, el diagrama ahora muestra una relación de “U” invertida. Esto indica que la relación negativa entre el déficit cualitativo y el Índice de Rectitud se da en rangos altos de este, en zonas que empiezan a caracterizarse por no poseer dificultades de orden topográfico. El mapa 18 presenta la distribución de los clúster. La subregión del Urabá, salvo el municipio de San Pedro de Urabá, constituye un clúster del tipo bajo-alto (en azul claro) lo cual indica que sus municipios presentan un bajo déficit cualitativo y alto nivel en el indicador de rectitud, que puede ser explicado por las características de ruralidad antes mencionadas. Por su parte, Murindó, Vigía del Fuerte, Ituango, Urrao y Anorí se categorizan como clúster bajo-bajo, (en azul oscuro) lo cual indica que sus municipios presentan un bajo déficit cualitativo, y un bajo nivel del indicador de rectitud. Este resultado es un poco sorprendente porque sugiere que zonas periféricas del departamento, a pesar de sus conectividades deficientes, no presentan un déficit cualitativo de vivienda apreciable.

Gráfico 16.



Mapa 18.



En la tabla 8 se exponen los resultados de correlación correspondientes. Puede notarse a partir de estos resultados, que el déficit cualitativo de vivienda tiene una correlación significativa con la accesibilidad absoluta pero no con el indicador de rectitud.

Tabla 8. Correlaciones del déficit cualitativo de vivienda con el Índice de Accesibilidad Absoluta y el Índice de Rectitud

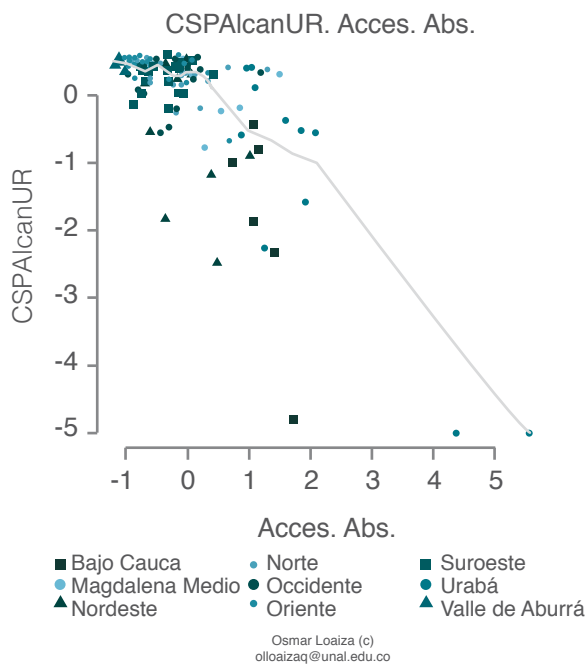
	Índice de accesibilidad absoluta			Índice de Rectitud		
	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)
DCLViv	-0,38	-0,54	-0,18	-0,32	-0,54	0,01

● **Indicador de cobertura de saneamiento urbano residencial**

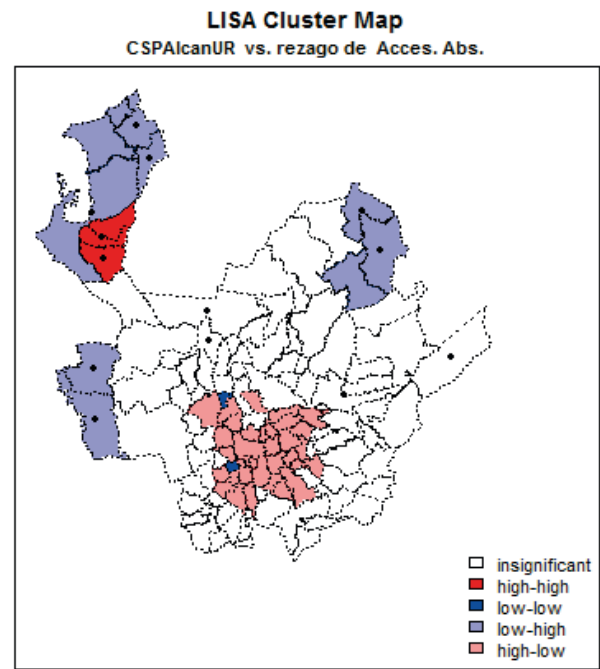
En el gráfico 17 se ilustra el diagrama de dispersión correspondiente a la cobertura de alcantarillado o saneamiento y la accesibilidad absoluta. La relación entre estas variables es negativa; la gráfica sugiere que para un amplio rango del indicador de accesibilidad, el indicador de cobertura tiende a establecerse en un valor determinado, lo que da la mayor concentración de municipios en los mayores niveles de conectividad.

El mapa 19 muestra que el patrón espacial de las aglomeraciones se caracteriza por un centro del Departamento que constituye el clúster alto-bajo (en rosado), de manera que lo integran municipios con alta cobertura de saneamiento urbano residencial y que están acompañados de vecinos con alta conectividad a los principales centros económicos. Por su parte, la subregión del Urabá, constituye en buena medida, salvo el caso de los municipios de Carepa, Apartadó y Chigorodó, el clúster bajo-alto, es decir, son municipios de bajo nivel de cobertura en saneamiento y están acompañados de municipios de bajos niveles de conectividad vial.

Gráfico 17.

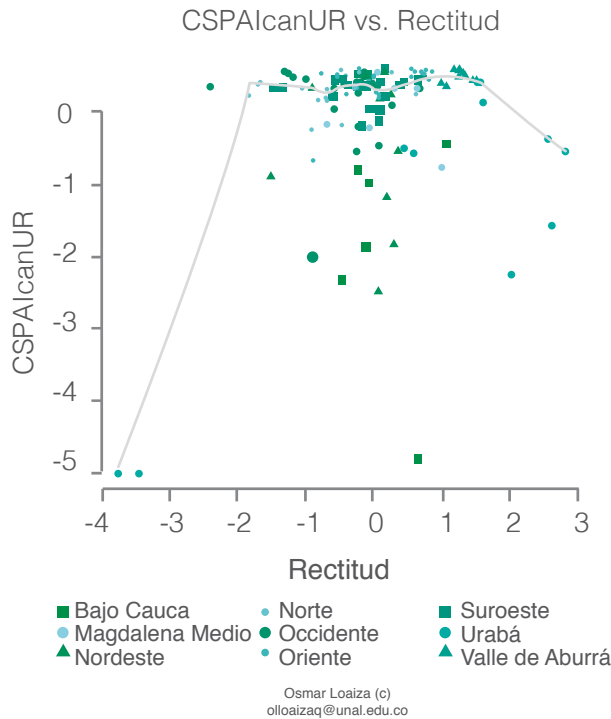


Mapa 19.

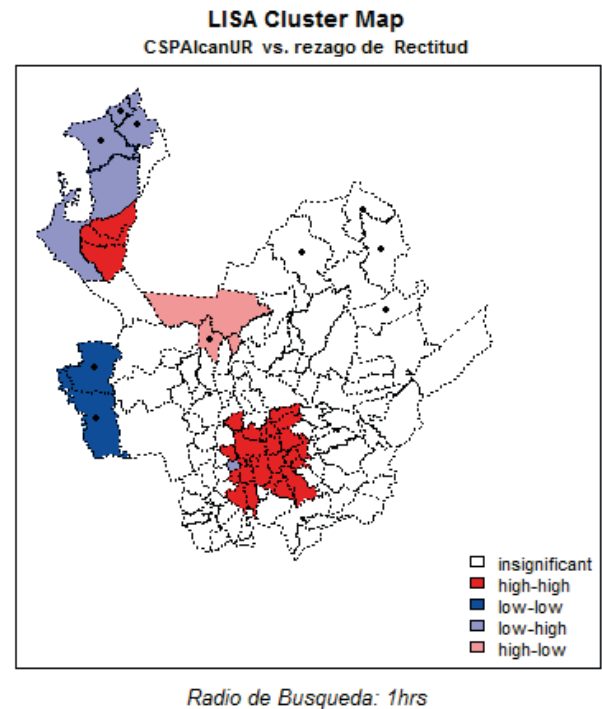


En el gráfico 18 y el mapa 20 se presentan los resultados correspondientes al uso del índice de rectitud. El diagrama de dispersión presenta una distorsión en los rangos extremos del indicador de rectitud, debido a los municipios de Murindó y Vigía del Fuerte (con bajo indicador de rectitud y baja cobertura de alcantarillado), y otros municipios de Urabá (con un alto indicador de rectitud pero una baja cobertura). El mapa 20, muestra, por su parte, que el centro del Departamento, en el Valle de Aburrá y alrededores, constituye el clúster alto-alto (en rojo), de manera que son municipios que presentan un alto nivel de cobertura y se encuentran acompañados de municipios de alto Índice de Rectitud. De otro lado, la subregión del Urabá presenta en buena medida municipios que integran el clúster bajo-alto (en azul claro), es decir, municipios que presentan baja cobertura y que son acompañados de municipios con alto Índice de Rectitud.

Gráfico 18.



Mapa 20.



En la tabla 9 se muestran los resultados de las correlaciones. Los resultados indican que la correlación negativa de la cobertura con respecto al índice de accesibilidad absoluta es estadísticamente significativa, en tanto que la correspondiente al Índice de Rectitud es estadísticamente no significativa.

Tabla 9. Correlaciones del Índice de cobertura de alcantarillado urbano y residencial con el Índice de Accesibilidad Absoluta y el Índice de Rectitud

	Índice de accesibilidad absoluta			Índice de Rectitud		
	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)
CSPAicanUR	-0,74	-0,87	-0,55	0,20	-0,15	0,58

1.2.5. Índice de Complejidad Funcional

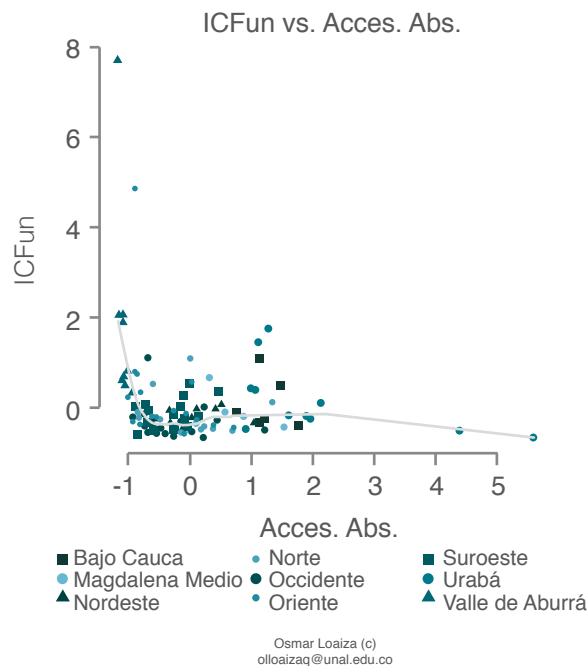
El Índice de Complejidad Funcional pretende dar cuenta del entramado institucional que subyace en las actividades de los municipios; un mayor nivel de este indicador sugiere una mayor capacidad para prestar servicios, que están directamente relacionados con el desarrollo económico y social. En el gráfico 19 se presenta el diagrama de dispersión de la capacidad funcional y del Índice de Accesibilidad Absoluta. Este diagrama sugiere la existencia de una asociación negativa entre el indicador de com-

plejidad funcional y el la accesibilidad (mirado en sentido inverso). En efecto, los municipios que presentan una mayor lejanía de los principales centros económicos del Departamento, exhiben un nivel menor de complejidad funcional. La relación inversa es más sensible para los niveles altos de conectividad. Así mismo, el diagrama muestra que el Valle de Aburrá presenta el nivel más alto de accesibilidad y, por consiguiente, el nivel más alto de complejidad funcional. La subregión del Urabá, por su parte, presenta el caso inverso, esto es, un menor nivel de accesibilidad asociado a un menor nivel de complejidad funcional. Así pues, el ICFun posee un patrón de comportamiento frente a la accesibilidad absoluta que se puede considerar plano por encima de cierto umbral, lo que denota la semejanza y posible homogeneidad de las capacidades funcionales en un número importante de municipios rurales, es una característica que distingue el patrón de desarrollo espacial de Antioquia y su sistema urbano-regional. Llegado cierto nivel de alta proximidad, la relación entre el ICF y la proximidad se torna positiva. Los niveles de alta proximidad que se asocian con un alto ICF están asociados a Medellín y sus municipios próximos.

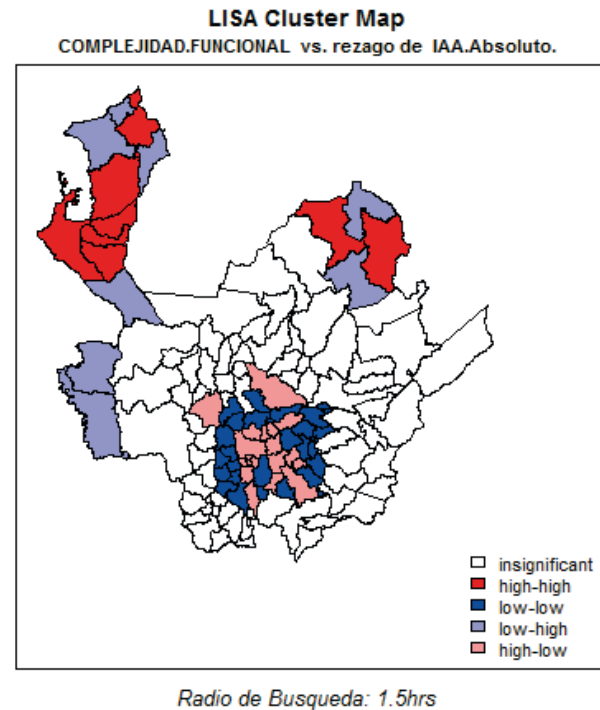
El mapa 20 presenta la distribución espacial de los distintos clúster para estas dos variables. Puede verse que el centro del Departamento se divide entre el clúster alto-bajo, (en rosado) el cual agrupa a municipios de alta complejidad funcional, acompañados de vecinos con alta conectividad; y el clúster bajo-bajo, constituido por municipios de baja complejidad funcional pero que están junto de municipios de alta conectividad. Puede concluirse que estos municipios no aprovechan sus ventajas en materia de ubicación y los efectos contagio potenciales que pudieran provenir de sus vecinos de mejor entramado institucional, o que su cercanía a los municipios del Valle de Aburrá, que poseen una alta capacidad funcional, hacen innecesaria la creación de infraestructuras para ampliar la prestación de servicios.

Por otro lado, la subregión del Urabá se divide entre los clúster alto-alto, el cual está integrado por municipios que tienen una alta complejidad funcional, pero una baja accesibilidad (en rojo), como los municipios de Apartadó y Turbo, entre otros; y el clúster bajo-alto, constituido por municipios que presentan un bajo nivel de complejidad funcional y una baja accesibilidad en sus vecinos. Tal resultado sugiere un Urabá dual: el de un avance importante en su desarrollo económico y el que por el contrario se encuentra rezagado, aun cuando están próximas. Además, Caucasia y El Bagre también destacan como municipios de alta capacidad funcional a pesar (o debido a) su baja conectividad (alto Índice de Accesibilidad). Incluso es dable plantear que el marcado aislamiento vial de Apartadó y El Bagre, en conjunción con las economías de enclave que allí se dan (la exportación de banano y extracción oro respectivamente), hayan sido condiciones que se conjugaron para obligar al desarrollo de una alta capacidad funcional en estas zonas.

Gráfico 19.

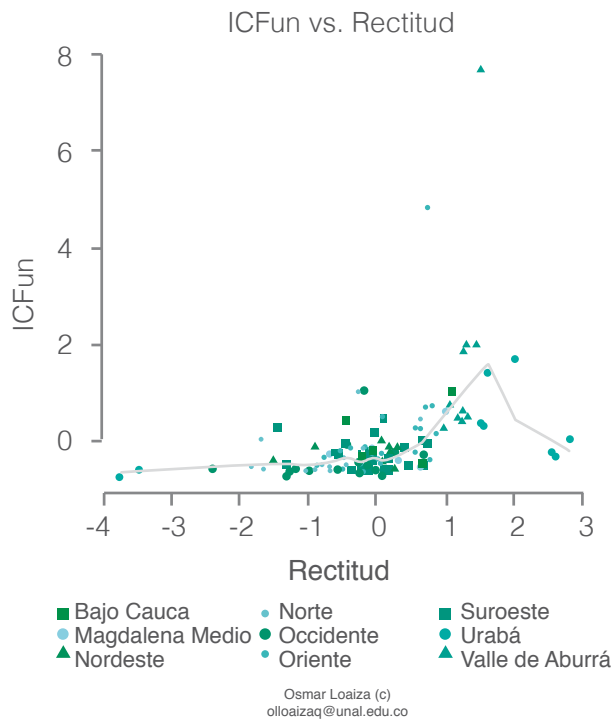


Mapa 21.

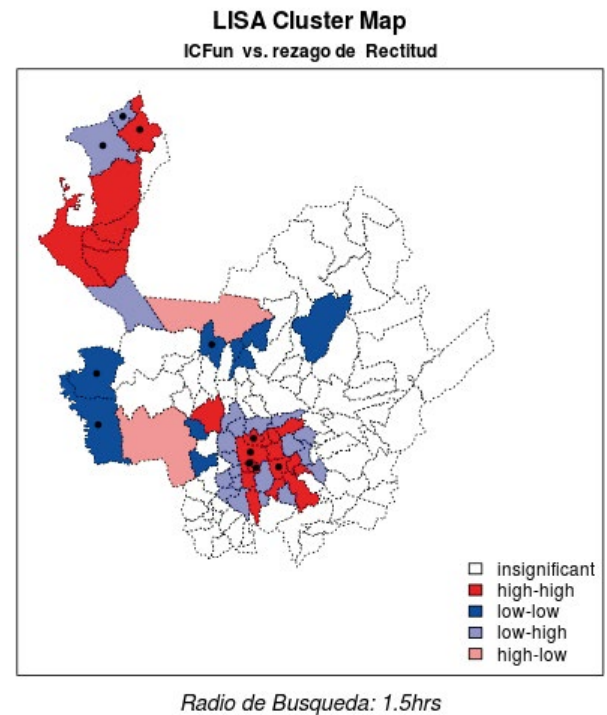


En lo que toca a la relación con el índice de rectitud, en gran medida los patrones se repiten. Como lo muestra el mapa 21, el Valle de Aburrá y los municipios del Oriente Cercano conforman nuevamente la zona de alta capacidad funcional y alta conectividad. Urabá destaca como un cluster alto-alto, siendo que se tienen trazados viales rectos y una alta capacidad funcional. Además, el gráfico 19 pone de manifiesto que algunos municipios de Urabá (en concreto Turbo y Apartadó) tienen niveles de capacidad funcional equiparables a los de varios municipios del Valle de Aburrá. De esta manera, la favorable conectividad local (manifestada por el índice de rectitud) como el aislamiento global (manifestado por el índice de accesibilidad absoluta) podrían haberse conjugado para que el Urabá presentara ciertas características atípicas en el contexto de una zona periférica, pues precisamente los niveles de capacidad funcional de Urabá, como de otros indicadores, se sustraen a los patrones esperados de una región enteramente periférica.

Gráfico 20.



Mapa 22.



En la tabla 10 se resumen las relaciones anteriormente analizadas del Índice de Capacidad Funcional. Respecto a la accesibilidad, se presenta un coeficiente de correlación negativo de 0,194 estadísticamente significativo; su nivel sugiere que la co-variación de estas variables es débil. Por otro lado, con respecto al Índice de Rectitud, el coeficiente de correlación es de 0,414, positivo, significativamente mayor al de accesibilidad.

Tabla 10. Correlaciones del Indicador de Capacidad Funcional con el Índice de Accesibilidad Absoluta y el Índice de Rectitud

	Índice de accesibilidad absoluta			Índice de Rectitud		
	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)
ICFun	-0,19	-0,28	-0,01	0,41	0,28	0,50

1.2.6 Índice de Capacidad Turística

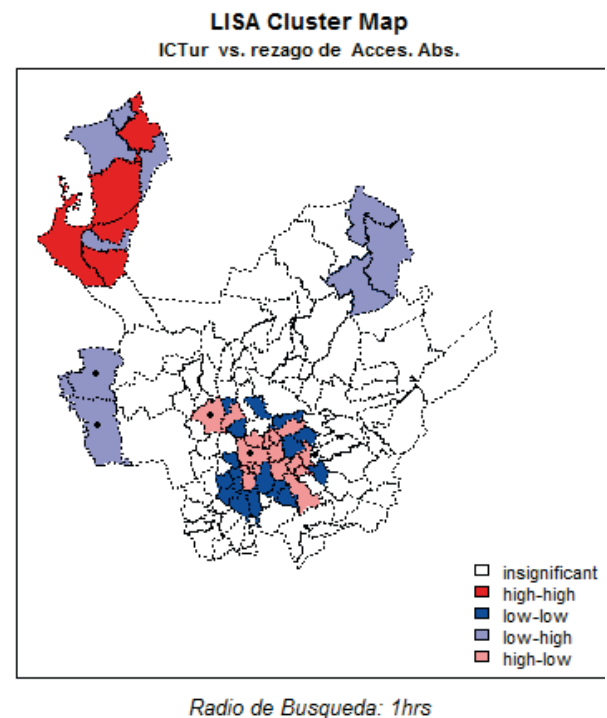
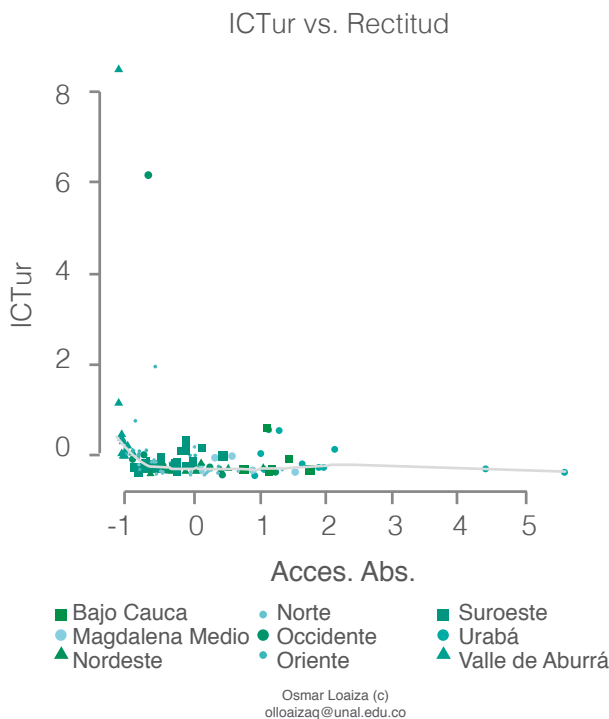
Este indicador captura la capacidad de los municipios de recibir flujos de viajeros con motivos de recreación, entre otros. Ciertamente, este indicador depende también de las condiciones institucionales y de seguridad, directamente relacionadas con la ubicación espacial de los mismos. En el gráfico 21 se presenta el diagrama de dispersión considerando el Índice de Accesibilidad. Puede decirse que existe una débil relación negativa entre estas dos variables, es decir, los municipios que poseen un bajo nivel

de capacidad turística presentan a su vez un mayor nivel de lejanía o baja accesibilidad. Por las características del diagrama, son muchos los municipios que presentan un nivel relativamente similar de capacidad turística, ya que se concentran los datos en un valor similar de este indicador. Sin embargo, municipios que pertenecen al Valle de Aburrá y a la subregión del Occidente, por ejemplo, presentan una alta accesibilidad y, además, niveles atípicamente altos de capacidad turística.

En el mapa 23 se ilustra la distribución en el espacio de los distintos clusters. Puede notarse que la subregión del Urabá, comporta municipios que poseen, por un lado, una baja capacidad turística y están acompañados de municipios de mala conectividad o accesibilidad, cluster bajo-alto (en azul claro) y, por el otro, municipios que presentan una alta capacidad turística unidos a vecinos de mala conectividad o accesibilidad, clúster alto-alto (en rojo). De igual manera, el Bajo Cauca presenta municipios del clúster bajo-alto. El clúster de municipios de alta capacidad turística y que están acompañados de municipios de buena conectividad, (en rosado) pertenecen en mayor medida al centro del departamento. Al igual que en casos anteriores, no toda la región del centro del departamento cercana al Valle de Aburrá aprovecha los efectos contagio, ya que alrededor de ella se presentan clúster del tipo bajo-bajo, integrada por municipios de baja capacidad turística junto a municipios de buena accesibilidad.

Gráfico 21.

Mapa 23.

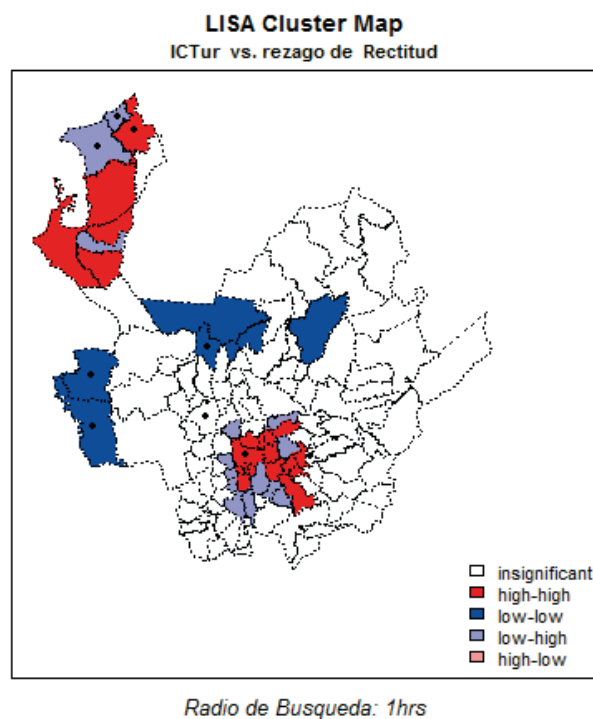
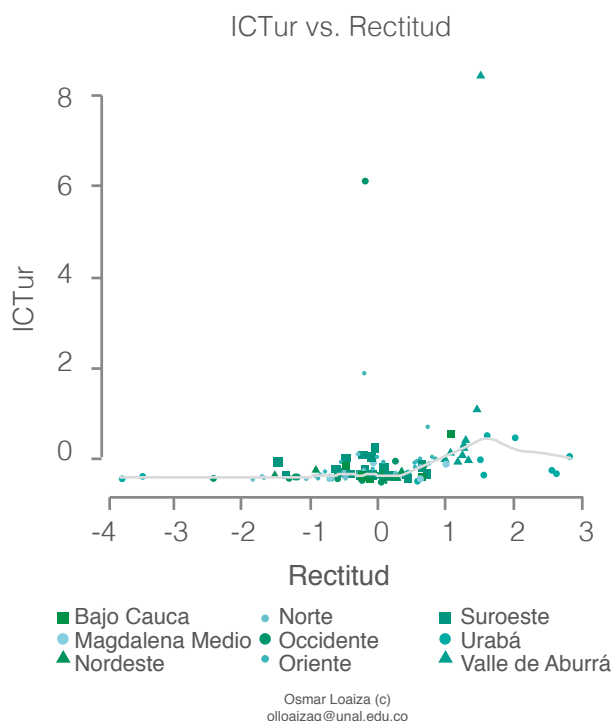


Con el Índice de Rectitud puede concluirse que su relación con el Índice de Capacidad Turística es débilmente positiva, es decir, existen municipios que en general presentan un alto Índice de Rectitud y que, a su vez, exhiben una alta capacidad turística.

Nuevamente destacan los casos del Valle de Aburrá y del Urabá. En cuanto al mapa 24, se tienen en términos generales una estructura similar al mapa 23 en términos de accesibilidad. Las diferencias consisten en que ahora los municipios de Vigía del Fuerte y Murindó pasan a constituir un cluster bajo-bajo, es decir, son municipios que presentan una baja capacidad turística y están acompañados de vecinos con un bajo indicador de rectitud. Ahora el centro del Departamento se reparte entre los clusters alto-alto, y bajo-alto. Asimismo, en la subregión del norte agrupa municipios que constituyen un cluster bajo-bajo.

Gráfico 22.

Mapa 24.



En la tabla 11 se presentan las correlaciones para este indicador de capacidad turística. Al igual que en los diagramas, se puede constatar que la relación de este indicador con el Índice de Accesibilidad es negativa y estadísticamente significativa, aunque muy reducida. Por su parte, el Índice de Rectitud presenta una correlación positiva y estadísticamente significativa.

Tabla 11. Correlaciones del Indicador de Capacidad Turística con el Índice de Accesibilidad Absoluta y el Índice de Rectitud

	Índice de accesibilidad absoluta			Índice de Rectitud		
	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)
ICTur	-0,17	-0,25	-0,07	0,21	0,01	0,33

1.3. COMPONENTES SOCIAL E INSTITUCIONAL

1.3.1. Institucional

- **Acciones armadas**

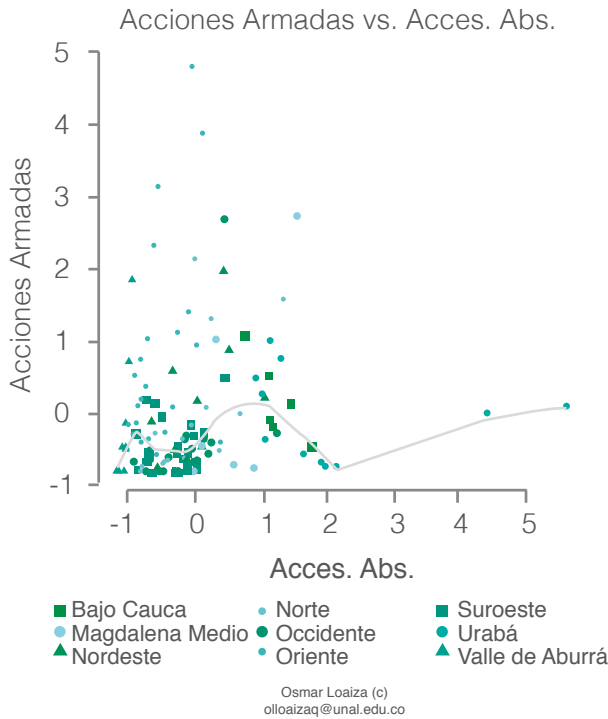
Como muestra la tabla 12 la correlación de las acciones armadas con el Índice de Rectitud es pequeña y no significativa, por lo cual se omite la exploración de esta relación. Sin embargo, el gráfico 23 sugiere que la cantidad de acciones armadas exhibe una correlación débil con el Índice de Accesibilidad Absoluta.

Tabla 12. Correlaciones entre el índice de acciones armadas y los índices de accesibilidad absoluta y rectitud

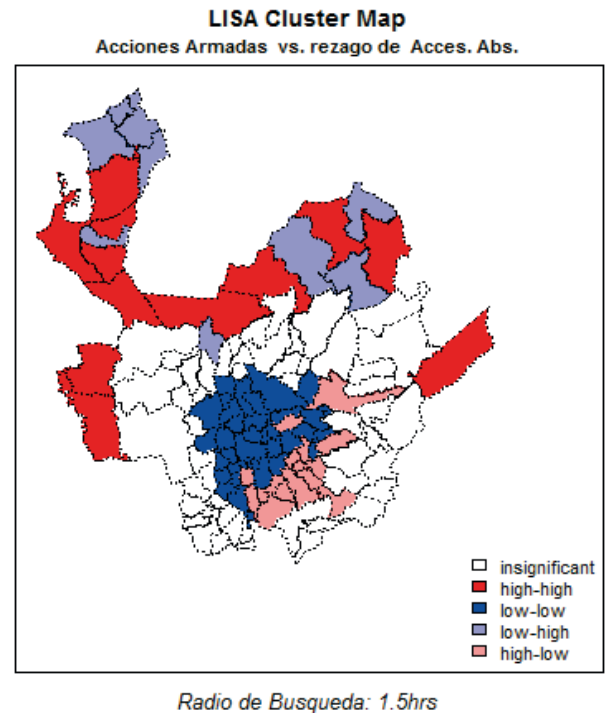
	Índice de accesibilidad absoluta			Índice de Rectitud		
	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)
Acciones Armadas	0,13	0,01	0,28	-0,03	-0,17	0,08

El mapa 25 ofrece una mejor perspectiva de la relación que el gráfico 23. El mapa 25 clasifica al Valle de Aburrá, algunos municipios del Occidente, el Norte y el Oriente cercanos (respecto a Medellín), como un clúster bajo-bajo. Esto quiere decir que allí se encuentra un conglomerado de municipios que han padecido un número relativamente bajo de acciones armadas y que están ubicados en vecindarios de alta conectividad (bajo indicador de accesibilidad: se debe tener presente la interpretación inversa de este indicador). De esta manera, una conectividad vial favorable parece coincidir con niveles relativos más bajos de violencia. Ahora, coincidiendo con los municipios del Oriente más lejanos (respecto a Medellín) se tiene un clúster del tipo alto-bajo, denotando municipios que han padecido altos niveles de violencia (acciones armadas) a pesar de una conectividad vial aparentemente favorable. La subregión de Urabá, Ituango, Tarazá, Caucasia, El Bagre y Yondó se categorizan en clústers alto-alto, es decir, son municipios donde se conjuga un alto nivel de acciones armadas con un alto nivel de aislamiento (alto indicador de accesibilidad absoluta).

Gráfico 23.



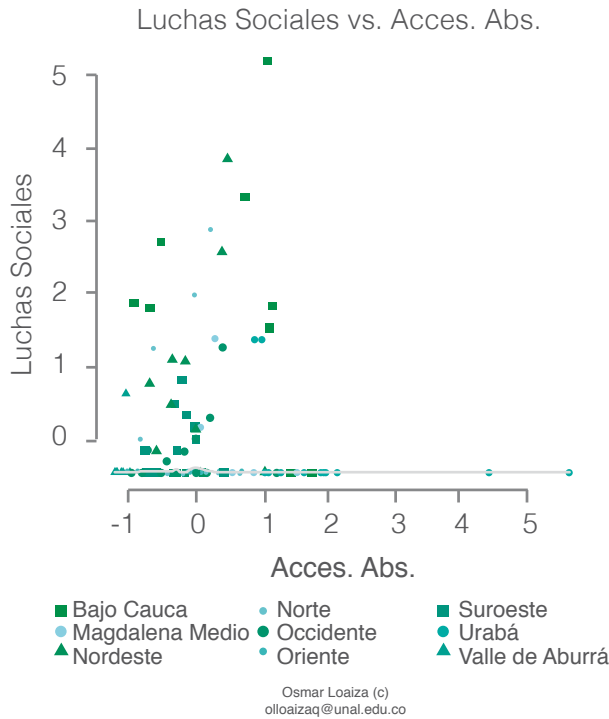
Mapa 25.



● Luchas sociales

El indicador de luchas sociales no presenta una correlación significativa con el indicador de rectitud ni con el indicador de accesibilidad. Sin embargo, en relación con la accesibilidad absoluta este indicador destaca los municipios de Tarazá, Cáceres, Caucasia, Mutatá y Chigorodó, como zonas donde su aislamiento se asocia con un nivel elevado de luchas sociales. En contraste, el Valle de Aburrá y el Oriente conforman un clúster donde se ha presentado un nivel relativo bajo de luchas sociales en un contexto de alta conectividad. Mientras el Urabá también presenta un nivel bajo de luchas sociales pero esta vez en un nivel bajo de conectividad.

Gráfico 24.



Mapa 26.

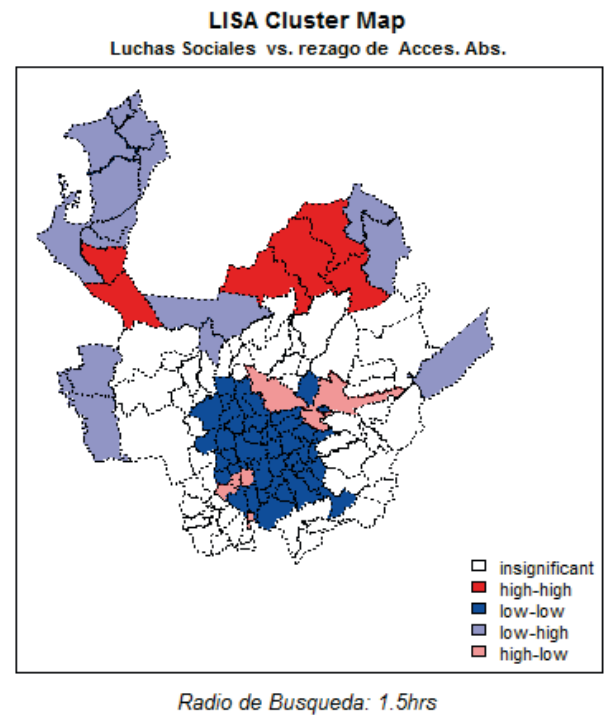


Tabla 13. Correlaciones entre el índice luchas armadas y los índices de accesibilidad absoluta y rectitud

	Índice de accesibilidad absoluta			Índice de Rectitud		
	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)
Luchas Sociales	0,10	-0,03	0,27	0,11	-0,00	0,23

1.3.2. Desempeño institucional

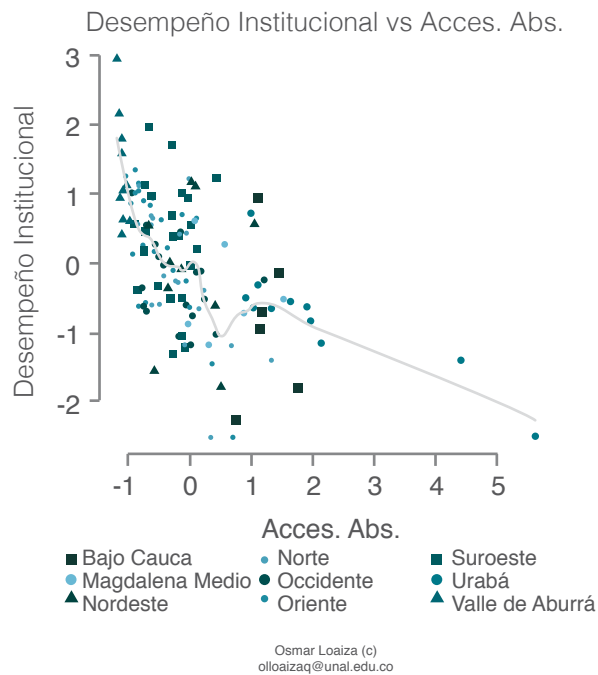
La tabla 14 muestra que el indicador de desempeño institucional tiene una correlación estadísticamente significativa con el indicador de accesibilidad absoluta y de rectitud.

Tabla 14. Correlaciones del Índice de Desempeño Institucional con el Índice de Accesibilidad Absoluta y el Índice de Rectitud

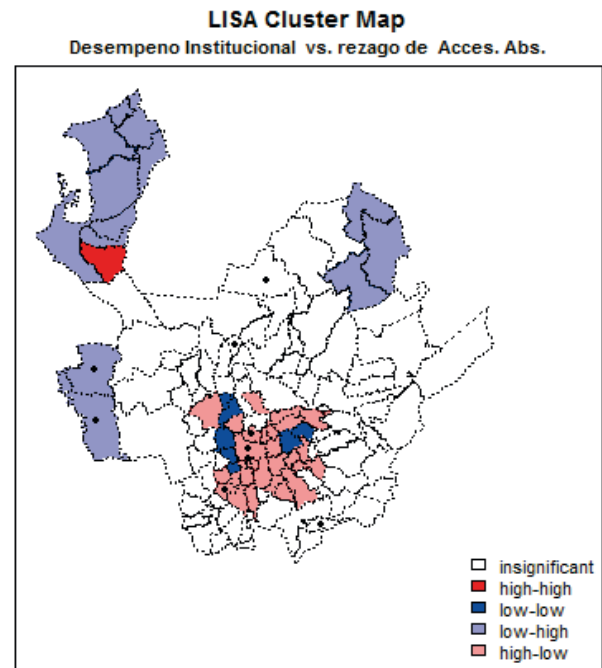
	Índice de accesibilidad absoluta			Índice de Rectitud		
	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)
Desempeño Institucional	-0,55	-0,64	-0,43	0,31	0,12	0,51

El diagrama de dispersión en el gráfico 25 muestra una clara relación decreciente entre ambas variables, en donde los menores niveles de desempeño institucional son exhibidos por regiones del Bajo Cauca y Urabá, que presentan un alto nivel de aislamiento, como se deriva de un alto indicador de accesibilidad, pues valores altos de este denotan problemas de conectividad vial con los principales nodos (centros). Esta situación es reflejada claramente por el mapa 27, donde el Urabá se identifica como un clúster del tipo bajo-alto, o sea, como un conjunto de municipios con bajo desempeño institucional que están ubicados en un vecindario de conectividad vial global deficiente (alto aislamiento). A esta situación escapa Chigorodó, identificado como el único clúster del tipo alto-alto, es decir, de alto desempeño institucional a pesar de estar en un vecindario de alto aislamiento.

Gráfico 25.

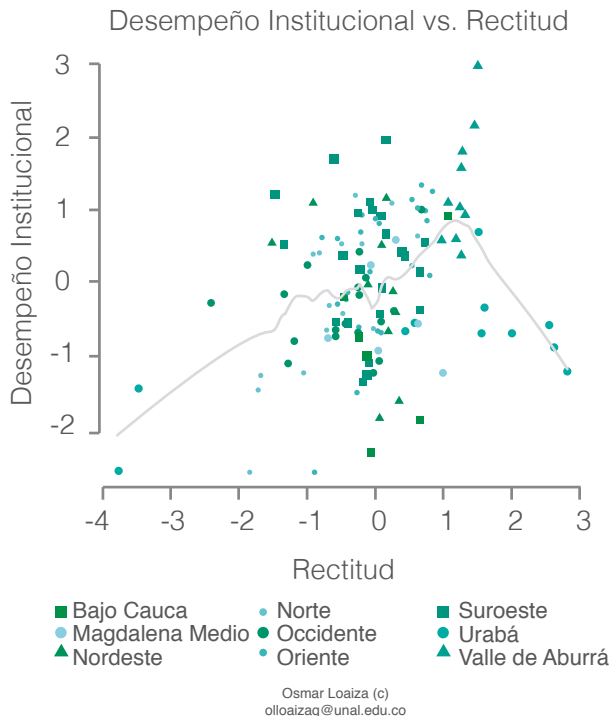


Mapa 27.

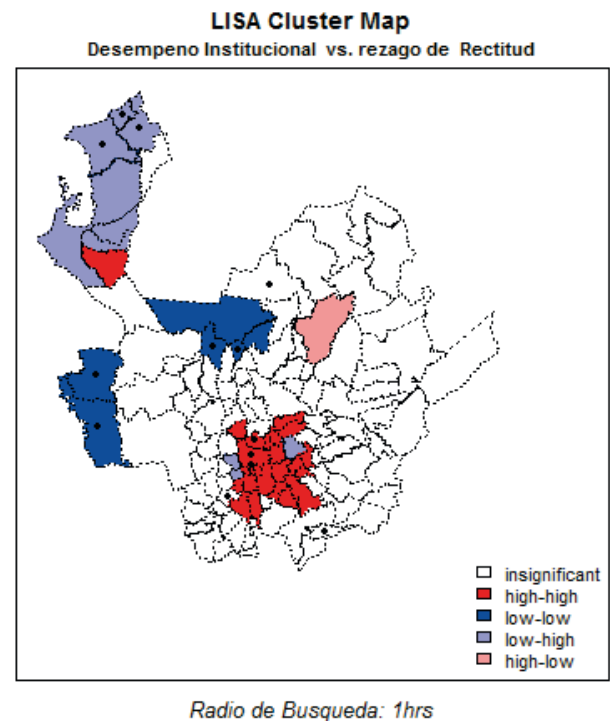


Radio de Búsqueda: 1hrs

Gráfico 26.



Mapa 28.



Con respecto al Índice de Rectitud, la relación es menos directa. En general el gráfico 15 permite establecer una relación positiva entre ambas variables, pero que se torna negativa en niveles altos del indicador de rectitud como producto del bajo desempeño institucional de los municipios de Urabá. El Índice de Rectitud refleja ciertas condiciones topográficas que favorecen la conectividad vial. En el caso de Urabá se observa que el alto indicador de rectitud refleja las condiciones favorables de conectividad local que permite la geografía llana de la región. Sin embargo, dicha conectividad local favorable no redundan en un alto desempeño institucional, pues el gráfico 25 y el mapa 27 parecen sugerir que una escasa conectividad global es un elemento de mayor dominancia en este respecto. De hecho, el mapa 28 ilustra a Urabá como un cluster del tipo bajo-alto, denotando una región compuesta por municipios de bajo desempeño institucional en un vecindario con trazados viales cercanos al ideal, mientras el mapa anterior explicita que estas favorables condiciones para la conectividad local no redundan en una ventajosa conectividad global, pues aparece clasificado en un vecindario de alto aislamiento.

1.3.3. Social

La consideración en el análisis de los indicadores del componente social, permite vislumbrar el efecto de la distancia o las características de ubicación, sobre el desarrollo social de los municipios del Departamento. La literatura sobre geografía económica señala que existe una asociación directa entre el desarrollo socioeconómico y una ubicación adecuada de las unidades regionales. El examen de los datos para el Departamento

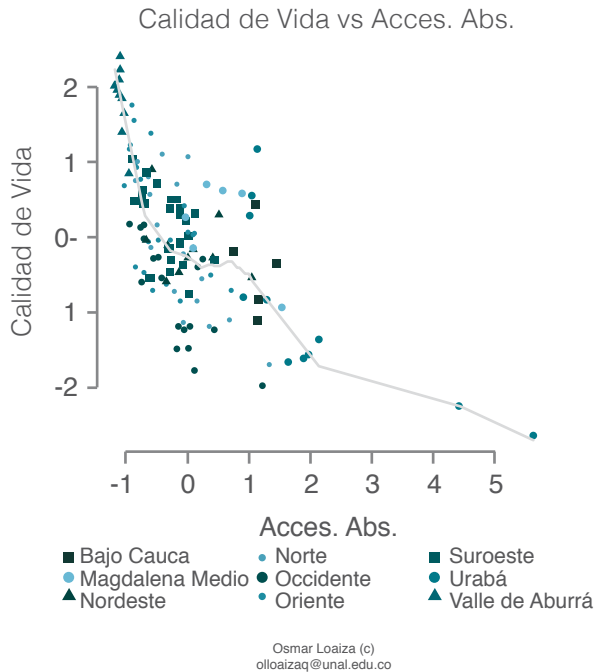
permitirá, validar este resultado. Es así que, a partir del análisis de componentes principales, el indicador social fundamental seleccionado para el análisis de correlación fue el Índice de Calidad de Vida. Este indicador es un índice sintético que pretende captar distintas dimensiones, el cual tiene en cuenta dimensiones tanto de la esperanza de vida, como del ingreso y el nivel de educación, entre otros.

En el gráfico 27 se presenta el diagrama de dispersión entre la calidad de vida y el Índice de Accesibilidad. El diagrama muestra que los municipios de mayor accesibilidad presentan, a su vez, los niveles más altos de calidad de vida, dando como resultado una correlación negativa entre los dos indicadores (valores mayores del IA indican lejanía); estos municipios son en buena medida los correspondientes al Valle de Aburrá y municipios próximos en las subregiones del Oriente y del Suroeste. Por otro lado, los municipios de la subregión del Urabá presentan los mayores problemas de conectividad y son, así mismo, los que tienen los menores niveles de calidad de vida, como se puede constatar en el diagrama.

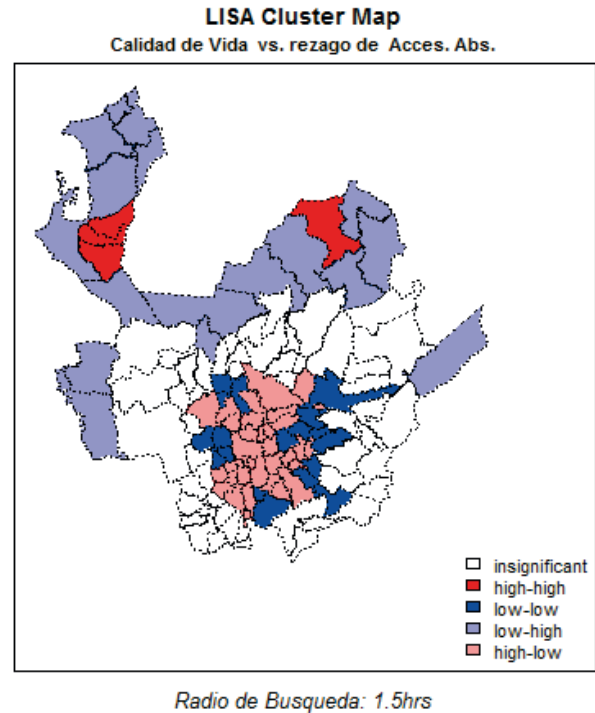
En el mapa 29 se presenta el correspondiente LISA bivariado de estos dos indicadores. En línea con la argumentación anterior, una gran parte de la subregión del Urabá y del Bajo Cauca antioqueño, constituyen un clúster bajo-alto (en azul claro), es decir, se trata de municipios que tienen un bajo nivel de calidad de vida y que están acompañados de vecinos que poseen un alto indicador de accesibilidad (un nivel alto de lejanía). Los municipios de Apartadó, Carepa y Chigorodó, en la subregión del Urabá, y el municipio de Caucaasia, en la subregión del Bajo Cauca, son municipios que presentan un alto nivel de calidad de vida y están acompañados de vecinos con altos niveles de lejanía. Estos últimos municipios constituyen casos aislados del patrón socio-espacial de estas subregiones y, por lo tanto, deben ser considerados como referentes para el examen de los potenciales de desarrollo propios de estas subregiones.

Los municipios que integran el Valle de Aburrá, junto con municipios vecinos, son municipios que tienen la característica de presentar un alto nivel de calidad de vida y que están acompañados de vecinos de favorable conectividad a los centros económicos importantes del Departamento. Sin embargo, aun en el centro del Departamento existen municipios próximos que no alcanzan a experimentar los efectos contagio del desarrollo socio-económico de los municipios más adelantados; este es el caso de los municipios que integran el clúster bajo-bajo (en azul oscuro), esto es, municipios que presentan una baja calidad de vida y que se encuentran junto a municipios que tienen una favorable ubicación. Puede concluirse que la distribución espacial de los clústers bivariados permite referenciar, para efectos de la política pública, tanto los municipios que integran el clúster alto-alto como los que integran el clúster bajo-bajo, ya que como tal son municipios que se salen del patrón socio-espacial y su análisis puede dar luces sobre aspectos clave de los aprovechamientos a que den lugar las Autopistas para la Prosperidad.

Gráfico 27.



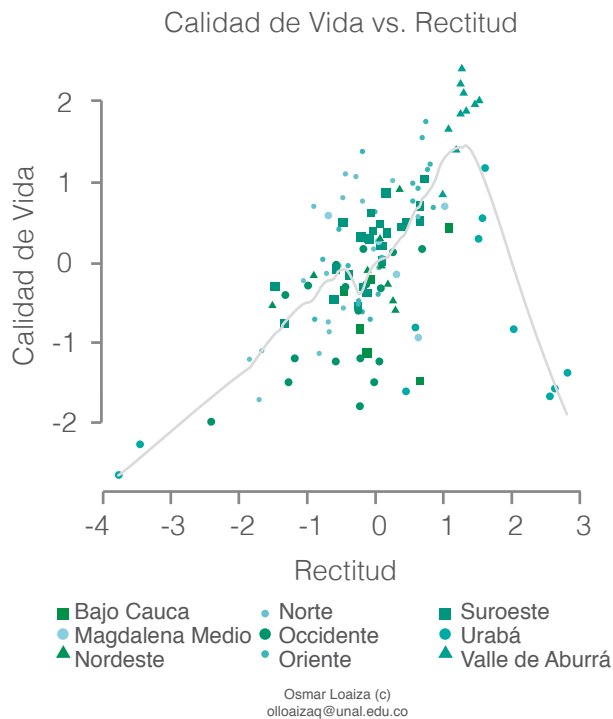
Mapa 29.



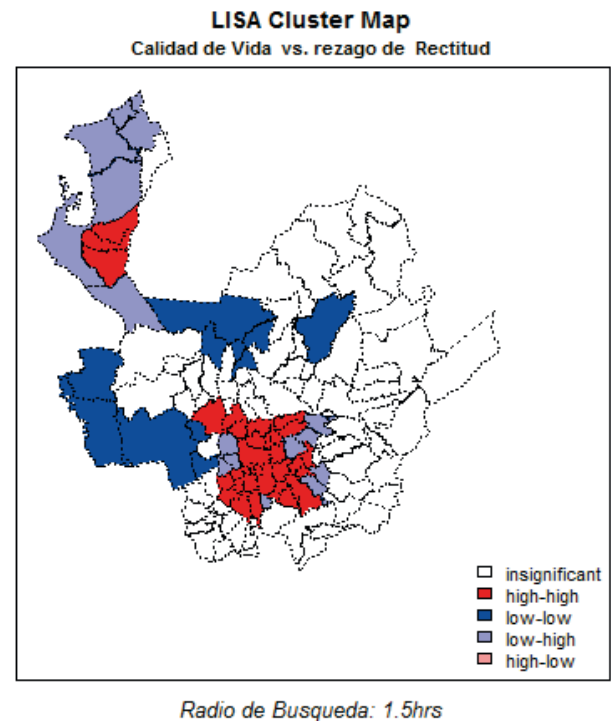
¿Qué ocurre en el caso del Índice de Rectitud? En el gráfico 27 se presenta el diagrama de dispersión de la calidad de vida y de este indicador. A partir de este diagrama se puede concluir que entre estos dos indicadores existe una asociación positiva, ya que municipios que presentan una favorable conectividad vial en relación con las menores dificultades topográficas, exhiben a su vez mayores niveles de calidad de vida. Sin embargo, debe señalarse que no pasa así para todos los municipios considerados. En efecto, la mayoría de los municipios de la subregión del Urabá presentan un alto Índice de Rectitud, conectividad vial favorable, pero sus niveles de calidad de vida son por el contrario uno de los más bajos del departamento, de ahí que la curva de ajuste del diagrama tenga forma de u invertida.

En el mapa 29, por su parte, se muestra que esta subregión del Urabá, en los municipios que desde Mutatá van al norte de la subregión, constituyen un clúster del tipo bajo-alto, de manera que son municipios que presentan una baja calidad de vida y que por el contrario, están acompañados de vecinos con un buen índice de rectitud. De otra parte, los municipios que de Mutatá se ubican en el sur de la subregión, constituyen un clúster bajo-bajo, es decir, son municipios de bajo nivel de calidad de vida junto a municipios que presentan un bajo nivel en el índice de rectitud. De esta manera, se hace persistente el resultado de que esta subregión posee en sí dos regiones distinguibles de acuerdo con el indicador de rectitud, y que presentan marcadas diferencias sociales a tener en cuenta, ya que los análisis ubican a Urabá como una de las subregiones con más dificultades de conectividad en el Departamento.

Gráfico 28.



Mapa 30.



Los anteriores resultados pueden ilustrarse en la tabla 15. La correlación de la calidad de vida es negativa, y estadísticamente significativa al 95%, en tanto que la correlación con el Índice de Rectitud es positiva y de igual manera estadísticamente significativa. Aunque el indicador de accesibilidad es formalmente diferente del indicador de rectitud, puede decirse que la mayor correlación existente se da entre con respecto al indicador de accesibilidad, de -0,67 aproximadamente.

Tabla 15. Correlaciones del Índice de Calidad de Vida con el Índice de Accesibilidad Absoluta y el Índice de Rectitud

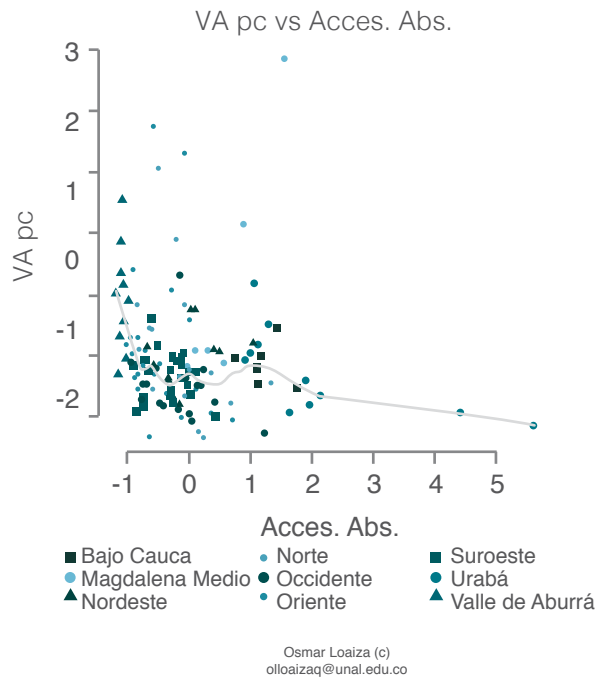
	Índice de accesibilidad absoluta			Índice de Rectitud		
	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)	Coef. Correlation Pearson	95% confidence interval (Lower)	95% confidence interval (Upper)
Calidad de Vida	-0,66	-0,73	-0,55	0,48	0,21	0,67

1.4. COMPONENTE ECONÓMICO

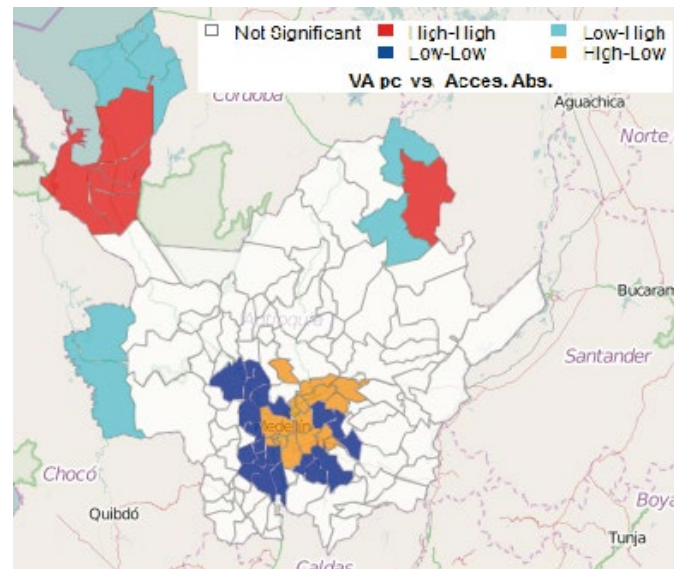
El valor agregado per cápita (VApC) se puede interpretar como una variable que da cuenta de la riqueza media de un municipio. En general, el gráfico 29 sugiere una relación negativa entre el VApC y el Índice de Accesibilidad Absoluta, lo cual quiere decir que un alto valor agregado suele coincidir con un bajo Índice de Accesibilidad Absolu-

ta. Puesto que valores bajos del índice de accesibilidad denotan una situación de bajo nivel de aislamiento global, por tanto hay cierta tendencia a que una alta conectividad vial esté asociada con un alto nivel de riqueza. Sin embargo, algunos municipios de Urabá (puntos en gris) en cierta medida contradicen esta tendencia, puesto que a pesar de su elevado aislamiento global presentan un valor agregado per cápita que supera al del grueso de los municipios de Antioquia.

Gráfico 29.



Mapa 31.

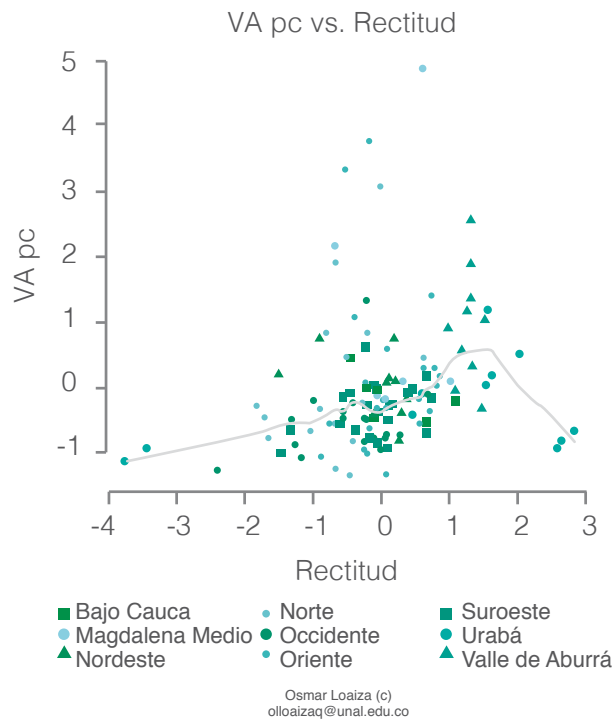


El mapa 31 muestra que algunos municipios del Valle de Aburrá y el Oriente conforman un clúster alto-bajo, es decir, se trata de un conjunto de municipios con un alto valor agregado y un bajo Índice de Accesibilidad Absoluta (bajo aislamiento). Por el contrario, los municipios urabeños próximos a Apartadó conforman un clúster del tipo alto-alto, esto es, un conjunto que exhibe un alto valor agregado per cápita, a pesar de tener un alto Índice de Accesibilidad (alto aislamiento). Algunos municipios del sur del Valle de Aburrá, del Suroeste, de Occidente y de Oriente, aparecen clasificados en un cluster bajo-bajo, lo cual señala que se trata de poblaciones con un bajo valor agregado en vecindarios de bajo índice de accesibilidad.

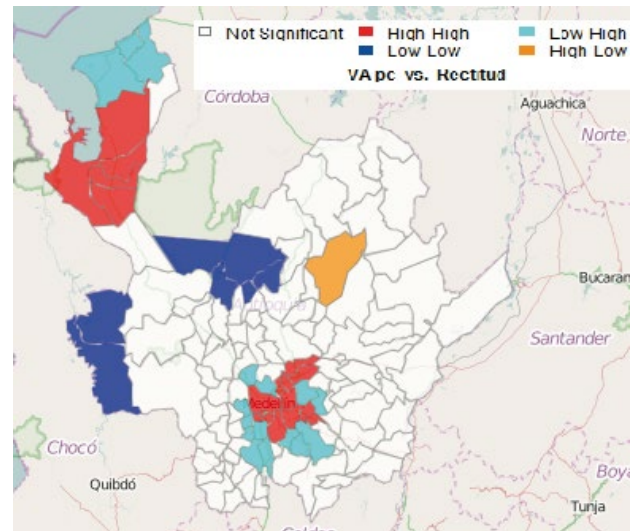
El gráfico 30 muestra el valor agregado per cápita en relación con el Índice de Rectitud. Si se excluyesen algunos municipios de Urabá, dicho gráfico mostraría una relación general positiva entre ambas variables, manifestando que un trazado vial favorable está asociado a un alto nivel de riqueza. El mapa 32 muestra que algunos municipios del Valle de Aburrá, el Oriente y Urabá aparecen clasificados en un clúster alto-alto, puesto que son poblaciones con un alto valor agregado per cápita, ubicadas en vecindarios de alta rectitud. Por su parte, algunos municipios del sur del Valle de Aburrá,

del Suroeste, Oriente y norte de Urabá son clasificados en un clúster bajo-alto, porque se trata de poblaciones con un bajo valor agregado, ubicadas en vecindarios de alta rectitud. Es decir, son municipios cuyas condiciones favorables de conectividad no están asociadas a un mayor nivel de riqueza.

Gráfico 30.



Mapa 32.



1.5. ANEXO: ELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE CORRELACIONES

El presente documento contempla cuatro dimensiones: la territorial, la económica, la institucional y la social. Los componentes institucional y económico son los que ofrecen la menor cantidad de variables para el análisis, por lo cual para estos casos no es necesario llevar a cabo el análisis de componentes principales con el fin de resumir la información. El componente institucional aporta tres variables: el Índice de Desempeño Institucional, el número de acciones armadas en el periodo 2000-2013 y las luchas sociales en el periodo 1990-2013. De estas, solo el indicador de desempeño institucional exhibe una correlación estadísticamente significativa con el indicador de accesibilidad absoluta y el indicador de rectitud. El componente económico considera que las realidades que atañen a esta dimensión son reflejadas de una u otra forma por las aportadas por los otros componentes. De esta manera, el componente económico aporta como variable de su campo exclusivo el valor agregado de 2012 por persona, que constituye una proxy de la riqueza media de la cual disfruta un individuo en cada municipio. En lo que atañe a los demás componentes, el número de variables aportadas es tal que se justifica un ejercicio que trate de resumir la información, con el fin de evitar un análisis extenso que abuse del detalle.

1.5.1. ¿En qué consiste la metodología de componentes principales?

La metodología de componentes principales es un procedimiento estadístico cuyo objetivo consiste en resumir un conjunto de datos, a través de un procedimiento matemático que tiene como finalidad captar las principales fuentes o direcciones de variabilidad de los datos. El resultado es un conjunto de indicadores, llamados componentes, que son una combinación lineal de las variables presentes en el conjunto de datos. Cada componente refleja una dirección o fuente de variabilidad de los datos. De este conjunto de indicadores o componentes se suele elegir aquellos que reflejan la mayor parte de la variabilidad de los datos.

En muchas ocasiones el primer componente por si solo refleja el 90% de la variabilidad de los datos, por lo cual se suele elegir tan solo un indicador. Además, los coeficientes que poseen las variables dentro de cada componente relevante permiten establecer el peso que tiene cada variable dentro del componente respectivo (el peso de una variable se calcula como el cuadrado del coeficiente en cuestión). De esta manera, el análisis de componentes principales ofrece dos vías para resumir la información: 1) permite construir un conjunto reducido de indicadores (componentes) que dan cuenta de las principales direcciones de variabilidad de la información; 2) en caso de que, en honor al principio de la parsimonia, se desee dispensar el uso de un indicador, pero aún así se desea identificar unas variables críticas, la metodología de componentes principales permite establecer cuáles son las variables que aportan más a la configuración de los componentes más importantes; estas variables, al captar la mayor parte de la variabilidad que exhiben los componentes, pueden ser el objeto de análisis.

1.5.2. Resultados

En lo que atañe a la dimensión social, se tienen 9 variables que reflejan el acceso a oportunidades y la calidad de vida. La tabla 16 muestra que el primer componente explica el 98,9% de la varianza, por lo cual basta con tomar este primer indicador.

Tabla 16. Importancia de los componentes (dimensión social)

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4
Standard deviation	9,909	0,987	0,233	0,132
Proportion of Variance	0,989	0,010	0,001	0,000
CumulativeProportion	0,989	0,999	1,000	1,000

Ahora bien, al observar cuáles son las variables que más aportan a la constitución de este primer componente, la tabla 17 explicita que el ICV tiene un peso del 99%. De esta manera, se concluye que el ICV o Índice de Calidad de Vida (DANE, 2005) es la variable que permite establecer con mayor claridad las diferencias existentes entre municipios en materia social.

Tabla 17. Importancia de las variables en el primer componente (dimensión social)

	Comp.1
NBI_TOT_2011_CENSO	0
GINI_TIERRA_2011_ANUARIO	0
ICV_2005_DANE	0,999
MIGRACIONES_2011_UDEA	0
POR_DANE_2011	0
EDUCACION_OFERTA_90_MIN	0
SALUD_FLUJO_90_MIN	0
ESPARCIMIENTO_90_MIN	0
DESTINOS_90_MIN	0

En lo que atañe al componente territorial, se aportan 27 variables e indicadores, en tres ejes temáticos: soporte, dinámica y tensión territorial. En lo que tiene que ver con las variables aportadas en relación al soporte territorial o aspecto ambiental se observa que los dos primeros componentes son relevantes, ya que explican la mayor parte de la varianza.

Tabla 18. Importancia de los componentes (soporte territorial)

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4
Standard deviation	0,264	0,200	0,104	0,087
Proportion of Variance	0,531	0,305	0,082	0,058
CumulativeProportion	0,531	0,835	0,917	0,975

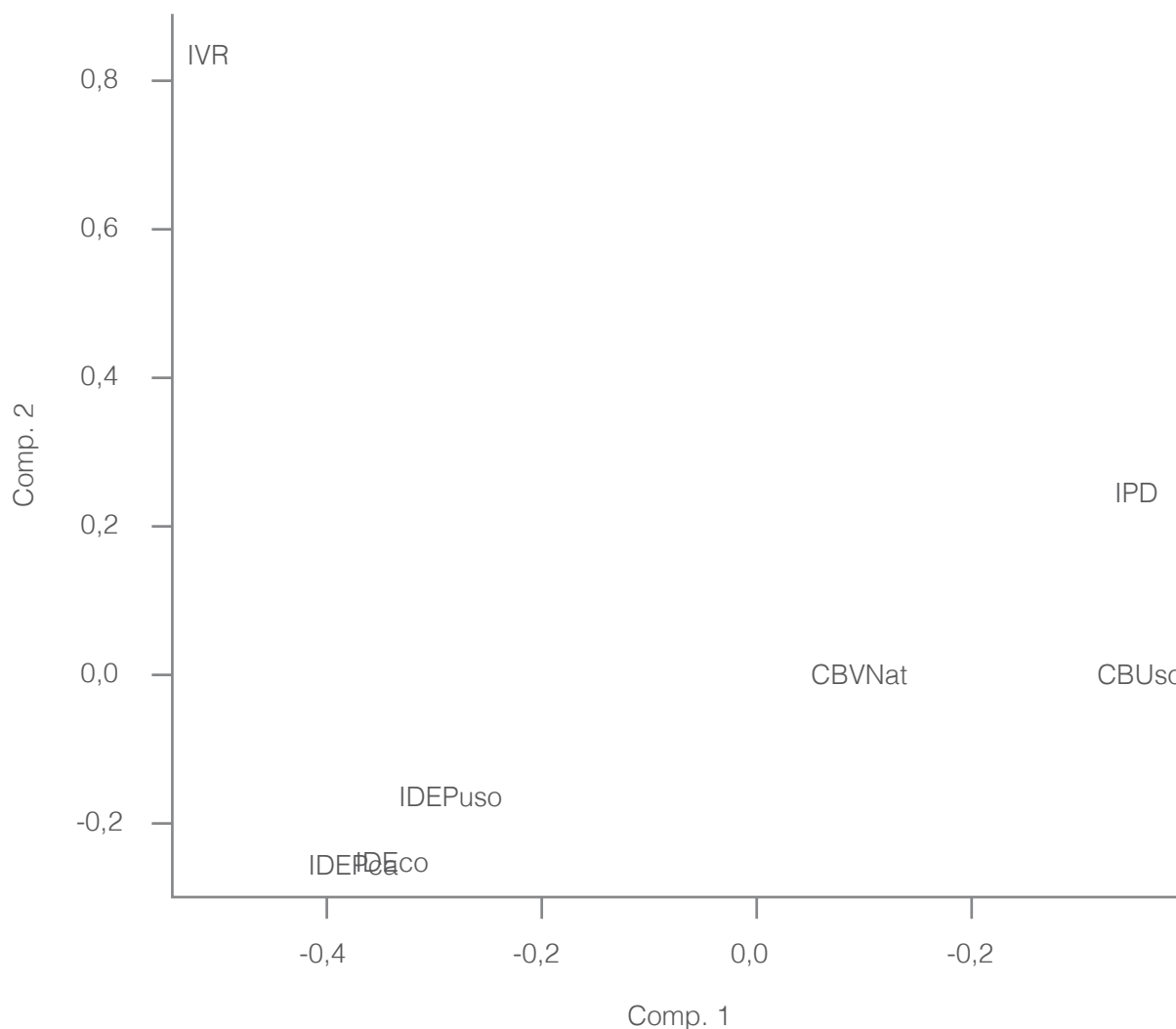
Tabla 19. Importancia de las variables en los dos primeros componentes (soporte territorial)

	Comp.1	Comp.2
IPD	0,124	0,062
IVR	0,257	0,701
IDEco	0,117	0,061
IDERca	0,068	0,043
IDERcob	0,071	0,044
IDEPca	0,142	0,064
IDEPcob	0,082	0,025
CBVNat	0,01	0
CBVUso	0,13	0

Además, al analizar los pesos de las variables se observa que las variables que mayor peso dentro del primer componente son el IVR, el IDEPca, el CBVUso, el IPD y el IDEco. Dentro del segundo componente la variable IDEco se lleva el protagonismo. Ahora bien, el loadingplot en el gráfico 1 muestra que el IDEPca y el IDEco se agrupan en la misma zona del gráfico con el IDERca, IDERcob y el IDERcob, manifestando que este

conjunto de variables se mueven en la misma dirección y que, por tanto, dan cuenta del mismo fenómeno subyacente. De esta manera, en vista de la mayor importancia que concede el análisis de componentes principales a IDEco, se conserva esta variable y se hace a un lado IDEPca. De esta manera, las variables de soporte territorial que se analizan son IDEco, CBVUso, IPD e IVR.

Gráfico 31.LoadingPlot (soporte territorial)



En lo que tiene que ver con las variables que reflejan la dinámica territorial, la tabla 20 muestra que el primer componente capta el 92,6% de la variabilidad en los datos, mientras la tabla 21 muestra que las variables que tienen mayor importancia dentro de este componente son los coeficientes de Engel total y de vías terciarias.

Tabla 20. Importancia de los componentes (dinámica territorial)

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4
Standard deviation	5,371	1,439	0,294	0,267
Proportion of Variance	0,926	0,067	0,003	0,002
CumulativeProportion	0,926	0,993	0,996	0,998

Tabla 21. Importancia de las variables en los dos primeros componentes (dinámica territorial)

Variable	Comp.1
Índice de Accesibilidad Absoluto	0
Índice de Accesibilidad Relativo	0
Atractividad de pasajeros	0
Generación de carga	0
Transitabilidad	0
Densidad bruta total	0,002
Coficiente Engels total	0,673
Densidad bruta terciarias	0,001
Coficiente Engelsterciarias	0,324

En relación a las variables que reflejan la tensión territorial, se observa que los tres primeros componentes pueden ser relevantes (tabla 22).

Tabla 22. Importancia de los componentes (dinámica territorial)

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4
Standard deviation	0,290	0,177	0,132	0,097
Proportion of Variance	0,521	0,193	0,108	0,058
CumulativeProportion	0,521	0,714	0,822	0,881

Dentro del primer componente, las variables más importantes son el déficit cuantitativo de vivienda, la cobertura residencial de alcantarillado y el déficit cualitativo de vivienda. En el segundo componente tienen mayor peso el déficit cualitativo de vivienda, la capacidad funcional y la capacidad turística, lo cual se repite en el tercer componente. De esta manera, en lo que tiene que ver con la tensión territorial, las variables a analizar serían el déficit cuantitativo y cualitativo de vivienda, la cobertura de alcantarillado, que capta el aspecto de servicios públicos, la complejidad funcional y la capacidad turística.

Tabla 23. Importancia de las variables en los dos primeros componentes (tensión territorial)

Variable	Comp.1	Comp.2	Comp.3
DCTViv	0,479	0,001	0,069
DCLViv	0,134	0,421	0,167
CSPAseoUR	0,046	0,004	0,026
CSPAcueUR	0,063	0,008	0,064
CSPAcanUR	0,265	0,076	0,266
IFPreRur	0,005	0,023	0,004
CCREne	0,008	0,016	0,006
ICF	0	0,279	0,166
ICT	0,001	0,172	0,232

De esta manera, el análisis de componentes principales sugiere el análisis de las siguientes variables:

- Sociales: ICV
- Soporte territorial: IDEco, CBVUso, IPD e IVR
- Dinámica territorial: CEngTot y CEngTerc
- Tensión territorial: DCTViv, DCLViv, CSPAlcanUR, ICFun y ICTur

Ahora bien, la tabla 24 reporta las correlaciones de Pearson, Kendall y Spearman para aquellas variables que guardan una correlación estadísticamente significativa con la accesibilidad absoluta con estos tres coeficientes de correlación de acuerdo a un test bootstrap. Solo el ICV, CEngTot, IDEco, CBVUso, IVR, DCTViv, ICF e ICT guardan una correlación estadísticamente distinta de cero con la accesibilidad absoluta. Aunque no se reporta aquí, vale la pena mencionar que el IPD registra una correlación significativa solo cuando se analiza con el coeficiente de correlación de Pearson.

Tabla 24. Variables correlacionadas significativamente con la accesibilidad absoluta

Correlaciones Significativas con respecto a la accesibilidad absoluta	Pearson	Kendall	Spearman
DCTViv	0,856924	0,577548	0,757204
Pobreza (NBI)	0,749727	0,599819	0,780095
CSPAcanUR	-0,73983	-0,40172	-0,56892
CSPAcueUR	-0,71494	-0,35651	-0,50278
CSPAseoUR	-0,68724	-0,25417	-0,35233

Correlaciones Significativas con respecto a la accesibilidad absoluta	Pearson	Kendall	Spearman
ICV	-0,6662	-0,50275	-0,66715
Acces. global servicios	-0,64168	-0,78355	-0,91324
Acces. lugares Esparcimiento	-0,57603	-0,6449	-0,80929
Acces. Est. Educativos	-0,5568	-0,62078	-0,78013
IVR	0,554285	0,359226	0,511582
Desempeño Institucional	-0,55333	-0,40676	-0,5713
DBVialTot	-0,55186	-0,48816	-0,66933
IFPreRur	-0,46216	-0,58994	-0,79062
Itran	-0,44162	-0,25744	-0,36034
CengTot	-0,42917	-0,25279	-0,35516
IFP UAF	-0,38982	-0,38555	-0,54057
CCREne	0,380145	0,260129	0,367711
IDEPuso	0,362777	0,514581	0,665456
DBVialTerc	-0,33858	-0,25544	-0,31496
IDEPca	0,265927	0,403871	0,554765
CBUso	-0,25254	-0,40903	-0,57508
IDEco	0,219133	0,483355	0,639527
ICFun	-0,19441	-0,1409	-0,20422
Gcrg	-0,18411	-0,21101	-0,30938
ICTur	-0,17388	-0,24424	-0,33822
Acciones Armadas	0,129516	0,185095	0,272484
IDERuso	0,114607	0,306323	0,449358
IDERca	0,105741	0,492129	0,648203

Asimismo, la tabla 25 muestra las variables para las cuales se tiene una correlación estadísticamente distinta de cero con el indicador de rectitud. De las variables destacadas por la metodología de componentes principales, las que guardan una correlación significativa con el indicador de rectitud son el ICV, IDEco, CBUso, IVR, IPD, ICFun, ICTur. Además, nótese que del componente institucional, la única variable que guarda correlación con la accesibilidad y la rectitud es el indicador de desempeño institucional.

Tabla 25. Variables correlacionadas significativamente con el indicador de rectitud

Correlaciones Significativas con respecto a la Rectitud	Pearson	Kendall	Spearman
Itran	0,622012	0,399897	0,568698
Acces. Est. Educativos	0,493947	0,451088	0,59251
ICV	0,486052	0,373991	0,487482

Correlaciones Significativas con respecto a la Rectitud	Pearson	Kendall	Spearman
Acces. Global Servicios	0,478659	0,419736	0,518944
Acces. lugares Esparcimiento	0,465074	0,405419	0,544836
ICFun	0,41368	0,407742	0,567287
Acces. Est. Salud	0,387666	0,446667	0,582541
Crecimiento Pob. Rural	0,37025	0,219382	0,319004
IDEPuso	-0,36333	-0,41652	-0,57266
IVR	-0,35079	-0,1569	-0,23128
IFPreRur	0,337277	0,229677	0,310409
IDEPca	-0,33115	-0,51123	-0,69661
APax	0,326	0,472774	0,645622
GCrg	0,32516	0,435568	0,61456
Desempeno Institucional	0,316337	0,205446	0,287092
IPD	0,30441	0,370323	0,544074
Pobreza (NBI)	-0,29989	-0,28184	-0,35914
IDEco	-0,26292	-0,43019	-0,59413
Poblacion Joven	0,248043	0,17471	0,265235
ICTur	0,216494	0,328933	0,465565
CBUso	0,166838	0,160258	0,241088
IDERuso	-0,13546	-0,40335	-0,5704
IDERca	-0,12487	-0,28877	-0,39577

De esta manera, a partir del análisis de componentes principales y la correlación de las variables con la accesibilidad absoluta y el indicador de rectitud se tiene que las variables a analizar son:

Tabla 26. Variables a analizar

Componente	Variable o indicador
Institucionales	Índice de Desempeño Institucional
Sociales	ICV
Económico	VA pc
Soporte territorial	IDEco, CBVUso, IPD e IVR
Dinámica territorial	CengTot
Tensión territorial	DCTViv, DCLViv, CSPAlcanUR, ICFun y ICTur