

ESTUDIOS POSTCENSALES

12

Desarrollo Regional en Colombia



"Las opiniones expresadas son de responsabilidad exclusiva del autor y no comprometen al DANE".

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)

Director

Héctor Maldonado Gómez

Subdirector

Carlos Eduardo Sepúlveda Rico

Secretario General

Alfredo Vargas Abad

Director de Metodología y Producción Estadística

Eduardo Efraín Freire Delgado

Director de Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización

Javier Alberto Gutiérrez López

Director de Censos y Demografía

Bernardo Guerrero Lozano

Directora de Síntesis y Cuentas Nacionales

Ana Victoria Vega Acevedo

Directora de Geoestadística

Nelcy Araque García

Directora de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística

Carolina Gutiérrez Hernández

Coordinador

Blanca Llorente

Consultores

Alex Smith Araque

Norman Maldonado

Asistente de Investigación

Julie Clavijo



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
1. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA	
1.1. Marco teórico	9
1.2. Metodología	14
2. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS	
2.1. Análisis a nivel nacional	29
2.2. Análisis a nivel municipal	34
2.3. Indicadores	44
3. RESULTADOS	
3.1. Distribución de población	52
3.2. Los hechos estilizados	57
3.3. Análisis de componentes principales	58
3.4. Índice de Morán	68
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
4.1. Estructuras de las variables	72
4.2. Resultados del modelo	72
4.3. Recomendaciones para próximos censos	74
4.4. Recomendaciones de política	74
ANEXOS	
BIBLIOGRAFÍA	

Índice de gráficos

2.1.	Relación entre I+D e ingreso per-cápita	12
2.2.	Accesibilidad en Bogotá.	18
2.3.	Localización del empleo en Bogotá	19
2.4.	Ejemplos de integración al territorio	19
2.5.	Ejemplo de conexiones indirectas	19
2.6.	Categorías de accesibilidad	20
2.7.	Red vial de Colombia	21
2.8.	Diferencias de concentración de la población	22
2.9.	Malla vial regional en Colombia	22
2.10.	Relación entre participación de población y de PIB (%)	26
3.1.	Unidades económicas por actividad	29
3.2.	Unidades económicas por tipo, según número de empleados	30
3.3.	Empleo generado por tipo de unidad económica	30
3.4.	Empleo y población en edad de trabajar	31
3.5.	Numero de personas por hogar	31
3.6.	Número de cuartos para dormir	32
3.7.	Hogares con nevera	32
3.8.	Hogares con lavadora	33
3.9.	Personas sin alguna de las comidas básicas	33
3.10.	Número de días sin alguna de las comidas básicas	33
3.11.	Tipo de aporte a salud	34
3.12.	Asistencia a alguna institución educativa	34
3.13.	Asistencia a alguna institución educativa	34
3.14.	Ejemplo de histograma con población de 100%	35
3.15.	Ejemplo de histograma con población de 95%	35
3.16.	Población de los municipios	36
3.17.	Número de unidades económicas	36
3.18.	Empleo	36
3.19.	Población mayor a 12 años y menor a 80	37
3.20.	Hogares con 1 y 2 personas, por municipio	37
3.21.	Hogares con 3 y 4 personas, por municipio	38
3.22.	Hogares con 5 y 6 personas, por municipio	38
3.23.	Uno y dos cuartos para dormir, por municipio	39
3.24.	Tres y cuatro cuartos para dormir, por municipio	39
3.25.	Tienen (1) y No tienen (2) nevera, por municipio	40
3.26.	Tienen (1) y No tienen (2) lavadora, por municipio	40
3.27.	Consumo de alguna de las comidas básicas, por municipio	41
3.28.	Número de días, por municipio	41
3.29.	Número de días, por municipio	41
3.30.	Aporte a salud, por municipio	42
3.31.	Aporte a salud, por municipio	42
3.32.	Asistencia a alguna institución educativa, por municipio	43
3.33.	Nivel educativo, por municipio	43
3.34.	Nivel educativo, por municipio	44
3.35.	Perfil económico de los municipios	45

3.36.	Actividad económica por municipio (01-06)	45
3.37.	Actividad económica por municipio (07-11)	46
3.38.	Indicador de demanda de empleo	47
3.39.	Indicador personas por cuarto	48
3.40.	Indicador hogares con nevera y lavadora	48
3.41.	Indicador proporción de personas sin comidas básicas	49
3.42.	Indicador porción de personas con aporte a salud	49
3.43.	Indicador de asistencia a alguna institución educativa	50
3.44.	Indicador población con educación superior	50
3.45.	Indicador de innovación	51
4.1	Distribución geográfica de la población	52
4.2	PIB contra población, participación en totales nacionales	53
4.3	Concentración de la población en Colombia	54
4.4	Cundinamarca y área circundante a Bogotá	55
4.5	Antioquia y área circundante a Medellín	55
4.6	Valle y área circundante a Cali	56
4.7	Atlántico y área circundante a Barranquilla	57
4.8	Región oriental y sur de Colombia	58
4.9	Red Vial Nacional segun Instituto Nacional de Vías	59
4.10	Índice del factor económico con y sin Bogotá	61
4.11	Índice del factor social con y sin Bogotá	62
4.12	Índice del factor regional	64
4.13	Índice del factor ciencia e innovación con y sin Bogotá	65
4.14	Índice del factor aporte al desarrollo	66
4.15	Índice del factor urbano	66
4.16	Índice global con y sin Bogotá	68
4.17	Patrón Reina	69
4.18	Posibles tipos de asociación en el índice de Morán	69
4.19	Municipios de acuerdo a los grupos del índice y nivel de significancia	71

Índice de tablas

2.1.	Cálculo de conexiones indirectas	20
2.2.	Distribución de la población por deciles	21
2.3.	Matriz de conectividad C1	22
2.4.	Matriz de conectividad C2	23
2.5.	Matriz de accesibilidad total T	23
2.6.	Matriz D1	23
2.7.	Matriz D2	23
2.8.	Estimación entre población y accesibilidad	24
2.9.	Estimación entre población y accesibilidad en logaritmos	24
4.1.	Relación entre PIB y concentración de la población	53
4.2.	Categorización de municipios para el primer anillo de Bogotá	54
4.3.	Categorización de municipios para la región de Medellín	56
4.4.	Categorización de municipios para la región de Cali	57
4.5.	Categorización de municipios para la región de Barranquilla	57
4.6.	Componentes del factor económico	58
4.7.	Primera componente del factor económico	60
4.8.	Estadísticos de la primera componente del factor económico	60

4.9.	Índice económico para los municipios con mayor población	61
4.10.	Componentes del factor social	61
4.11.	Primera componente del factor social	61
4.12.	Índice social para los municipios con mayor población	62
4.13.	Componentes del factor regional	63
4.14.	Primera componente del factor regional	64
4.15.	Componentes del factor ciencia e innovación	65
4.16.	Primera componente del ciencia e innovación	65
4.17.	Índice de ciencia e innovación para los municipios con mayor población	65
4.18.	Componentes del factor aporte al desarrollo	65
4.19.	Primera componente del factor aporte al desarrollo	65
4.20.	Índice de aporte al desarrollo para los municipios con mayor población	66
4.21.	Componentes del factor urbano	66
4.22.	Primera componente del factor urbano	66
4.23.	Índice urbano para los municipios con mayor población	66
4.24.	Componentes del índice global	67
4.25.	Primera componente del índice global	67
4.26.	Primera componente del índice global	67
4.27.	Índice global para los municipios con mayor población	68
4.28.	Índice social para los municipios con mayor población	69
4.29.	Municipios tipo HH	70
4.30.	Municipios tipo HL	70
ANEXOS		
Apendice A Causas de Desarrollo		76
A.1.	Teoría clásica	76
A.2.	Teoría Keynesiana	76
A.3.	Economía del desarrollo	77
A.4.	Teoría neoclásica	77
A.5.	Nueva teoría del crecimiento	78
B.	Descripción	79
B.1.	Social	79
B.1.1.	Número de personas por hogar	79
B.1.2.	Número de cuartos para dormir	80
B.1.3.	Personas sin alguna comida básica	80
B.1.4.	Número de días sin alguna comida básicas	81
B.1.5.	Aporte a salud	81
B.1.6.	Asistencia a institución educativa	81
B.1.7.	Nivel educativo	82
B.1	Social	83

INTRODUCCIÓN

El estudio de los patrones de desarrollo regional ha cobrado cada vez más importancia, por la necesidad de conocer con mayor precisión los impactos locales de las tendencias agregadas nacionales, los mecanismos que fundamentan los fenómenos de urbanización, los diferenciales entre regiones de un país en los procesos de inserción en mercados nacionales y globales y, en general, la diversa capacidad para generar condiciones de desarrollo sostenible. Estos diagnósticos, a su turno, deberían alimentar el proceso de diseño de políticas que respondan a la realidad de las regiones y que apunten a un desarrollo más equilibrado, o que promuevan un desarrollo incluyente sin poner indeseables obstáculos a fenómenos de aglomeración favorables para el desarrollo –como lo plantea el Banco Mundial en su Informe sobre el Desarrollo Mundial de 2009–, o que atiendan a las necesidades y dificultades creadas por dinámicas de desarrollo inequitativo entre regiones. La ciencia económica ha logrado avances teóricos y en instrumentos de medición del fenómeno de localización de la actividad económica. Cabe mencionar el trabajo en este campo de reconocidos economistas como Krugman y otros, incluidos con algún detalle en el marco teórico, quienes enriquecen un área de investigación que despliega un rápido crecimiento.

Este trabajo hace parte de los estudios poscensales del DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas), y hace eco de esta preocupación sobre el espacio y su asociación con el desarrollo; en palabras del citado informe del Banco Mundial, aborda “la

visión en tercera dimensión del desarrollo”. En consecuencia, estudia el desarrollo regional en Colombia analizando las diferentes variables que pueden afectarlo y que determinan la localización poblacional en las diferentes regiones del país. Asimismo, con la información del Censo 2005, construye algunos indicadores que permiten identificar los problemas sociales discriminados por regiones. De esta manera, los indicadores de este estudio podrán servir como herramienta para las decisiones de política en las diferentes regiones del país. La información censal provee una gran cantidad de información sobre la situación de los municipios que permite hacer comparaciones más amplias que las usualmente posibles con instrumentos de menor alcance, tanto en cobertura geográfica como en las variables medidas. He aquí una oportunidad de explorar el potencial de esta información para ofrecer diagnósticos más comprensivos sobre la situación de las regiones.

Para dicho propósito, se planteó un modelo conformado por una estructura de seis factores que explican el desarrollo regional, a saber: económico, social, tecnología e innovación, aporte al desarrollo, entorno regional y urbano. Dichos factores se establecieron a priori, sustentados en la revisión de literatura sobre desarrollo regional, y para cada uno de ellos se definió un conjunto de variables con las cuales se construyó un índice que representa al factor; cada índice es una combinación lineal de las variables que lo forman. Los coeficientes que permiten hacer la combinación lineal son calculados por el método de componentes principales y se escogen los coeficientes de los componentes que

capturan una mayor variación de los datos, es decir, aquellos que los expliquen mejor. De esta manera, en el estudio se desarrolla un sistema de indicadores de desarrollo regional sobre el cual se aplican técnicas de análisis multivariado que permiten la construcción de un índice de equilibrio regional.

En este sentido, el estudio pretende encontrar la asociación que pueda existir entre las variables, tomando como base una descripción de la información del censo utilizada con desagregación municipal. Con el modelo elaborado se busca encontrar las variables que tienen un mayor peso en el desarrollo regional para el caso colombiano, las cuales son soportadas por diferente literatura sobre el tema a nivel nacional e internacional, tal como se ilustra en la breve reseña del marco teórico.

El objetivo general del estudio, entonces, es mostrar la dinámica de la configuración regional sobre la base de la información censal de 2005, y exponer cuáles son las fuerzas determinantes de localización poblacional a nivel nacional sobre las distintas regiones. Por otro lado, un objetivo específico que permite llevar esta tarea a cabo, y teniendo en cuenta que se trata de un estudio poscensal, fue la utilización de la información del censo para construir indicadores que permitan identificar problemas económicos y sociales discriminados por regiones. Adicionalmente, se buscó proponer indicadores que puedan ser utilizados como herramienta para las decisiones acerca de focalización de los recursos en las diferentes regiones.

Debe advertirse que el estudio no aborda la dimensión intertemporal, dada la naturaleza de corte transversal de los datos utilizados como insumo. En estos términos, el análisis que aquí se presenta puede ser considerado apenas un abrebocas que permite identificar variables censales útiles para otras investigaciones que se ocupen del tema, que puedan nutrirse también de otras fuentes de información regional e incorporen datos para otros períodos de tiempo.

El documento está compuesto por cinco capítulos, empezando con esta introducción. El segundo capítulo contiene el marco teórico, la propuesta metodológica y la técnica del sistema básico, en la cual se encuentra el índice de equilibrio regional tomando como unidad de análisis el municipio. El tercer capítulo contiene la descripción de la información a ser utilizada en el análisis tanto a nivel nacional como municipal, y una descripción de los indicadores. El cuarto capítulo presenta los resultados estadísticos obtenidos con el modelo de componentes principales y el índice de Morán. Finalmente, el capítulo quinto presenta algunas conclusiones del análisis y recomendaciones para futuros censos. El documento se complementa con apéndices para algunos capítulos.

Los autores agradecen la colaboración de Renzo Ortiz, sobre cuyas ideas se desarrolla gran parte del documento; Jhon Guipsson García del DANE, con quien se discutieron los problemas de usos del suelo y calidad de vida; Hernando Arenas quien apoyó el componente geoespacial, y Andrés Franco de la Universidad Sergio Arboleda, quien hizo una revisión detallada del documento.

2. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA

2.1 Marco teórico

Esta sección no pretende presentar una revisión exhaustiva de la literatura, sino que señala algunos de los aportes teóricos que inspiraron la metodología propuesta para este estudio poscensal y pasa revista a los resultados de estudios empíricos recientes, tanto para algunos países desarrollados como para Latinoamérica, que sugieren un conjunto de factores que deberían contemplarse en un ejercicio de análisis de las diferencias regionales, tal como el que se desarrolla más adelante. La secuencia de la tradición de los planteamientos sobre las causas del desarrollo se resume en el apéndice A. Una revisión más detallada de los desarrollos teóricos desde distintas escuelas y la manera como se concibe el desarrollo regional así como los factores que lo determinan, puede consultarse en Henderson y Thisse (2004).

Ahora bien, hablar de desarrollo y sus determinantes presenta dificultades, tanto por la extensión y diversidad de los antecedentes teóricos como por los múltiples enfoques metodológicos, derivados de la complejidad del concepto y de las distintas maneras de entenderlo. Las vertientes tradicionales del pensamiento económico han identificado un conjunto de factores determinantes del crecimiento, la competitividad, la productividad, y de otros aspectos claves del desarrollo. La teoría neoclásica en su planteamiento sobre el crecimiento, asume que la dotación de factores, por un lado, y el cambio tecnológico, por el otro, son las variables determinantes de la dinámica regional, y no siempre ha estado presente la

dimensión espacial en este enfoque teórico. No obstante, la pregunta sobre los fenómenos explicativos del proceso de diferenciación regional sí ha sido estudiada por la teoría del crecimiento urbano, la nueva economía institucional, la economía de estrategia de negocios, la economía Schumpeteriana o evolucionaria y la geografía económica, siendo este último un campo sobre el que se manifiesta un renovado interés en los últimos quince años. Si nos limitamos a adoptar uno de los indicadores de desarrollo susceptibles de medición a partir de un censo demográfico, como es la aglomeración poblacional, encontramos que sus determinantes abarcan un amplio espectro de factores que van desde lo geográfico, lo climático, el perfil productivo, la evolución histórica, hasta los fenómenos de violencia, entre otros.

En cuanto a la evidencia empírica que apoya las diversas teorías, Gallup, Gaviria y Lora (2003) presentan una síntesis con un alcance amplio, tanto desde el punto de vista de los factores geográficos que ejercen influencia sobre el desarrollo, como de las zonas geográficas, pues revisan estudios realizados en su mayor parte en Latinoamérica. En su repaso de la literatura identifican cuatro factores geográficos, a partir de los resultados de estos estudios: los efectos de la latitud, el impacto de desastres naturales, el acceso a mercados y el patrón de urbanización.

La latitud es un elemento que puede influir a través de diversos mecanismos, pues tiene incidencia tanto sobre las condiciones de salud, como sobre la productividad agrícola. La importancia de este último aspecto en relación

con el desarrollo tiene que ver con la capacidad de la región para ofrecer los alimentos que demanda la población.

En segundo lugar, existen estudios que ilustran las diferencias en la frecuencia de desastres naturales y su impacto sobre el PIB. Este aspecto es particularmente importante en zonas de rápida urbanización, por la vulnerabilidad frente a los desastres naturales inherente a las ciudades, vulnerabilidad que se presenta por la misma aglomeración de población y de recursos, y por la dependencia de los habitantes del abastecimiento de bienes y servicios básicos provenientes de diversas fuentes externas. Además, esta situación se ve agravada por el hecho de que las zonas de expansión frecuentemente se ocupan sin un planeamiento adecuado y sin consultar los riesgos derivados de la situación geográfica.

Un tercer factor es el acceso a mercados, que depende de la distancia, pero también de las condiciones de la infraestructura de transporte. Colombia tiene una baja densidad de carreteras, incluso comparado con otros países latinoamericanos. Debe aclararse que si bien Gallup, Gaviria y Lora (2003) se refieren primordialmente a la capacidad de transporte hacia los mercados internacionales, las condiciones de la infraestructura tienen una incidencia –ya se trate de comercio internacional o de transporte entre regiones al interior de un país– tanto en los costos de los insumos y los bienes de capital, como en el costo de transporte del bien final. El obstáculo para el desarrollo generado por esta falta de acceso se cristaliza en las dificultades para lograr escalas de producción que favorezcan la competitividad, y para adoptar oportunamente cambios tecnológicos y de organización de la producción. Cabe anotar que la infraestructura de transporte es uno de los factores mencionados con mayor frecuencia en la literatura sobre desarrollo regional. A título de ejemplo, pueden consultarse estudios de caso, de naturaleza descriptiva, para regiones como Andalucía en España (Peña-Sánchez 2007) y los departamentos de Nariño (Viloria 2007) y Chocó (Bonet 2007) en Colombia.

El cuarto y último factor es el patrón de urbanización. A primera vista, a juzgar por los procesos de urbanización durante la Revolución industrial, el desarrollo y la urbanización tienen una asociación directa. No obstante, la dinámica de los procesos de urbanización en economías del Tercer Mundo durante la segunda mitad del siglo XX pone en duda esta premisa. Latinoamérica ocupa hoy el primer lugar en términos de concentración de la población en centros urbanos, seguida de la región del Sub-Sahara (aunque en esta zona las cifras absolutas de población son mucho más bajas). El fenómeno en Latinoamérica tiene diversas causas. En algunos casos fue impulsado por la inestabilidad económica y política; también hay evidencia que indica que el tamaño del país influye positivamente, mientras que el nivel de ingreso negativamente, sobre los niveles de concentración urbana. Si reconocemos que el comportamiento de estas variables favorece la aparición de megaciudades, los retos para el desarrollo se manifiestan en el manejo de los daños ambientales, criminalidad (como lo muestran Gaviria y Pagés-Serra (1999) con datos de Latinoamérica), de los costos asociados con la congestión y con niveles más “bajos de capital social (debido al debilitamiento de los lazos en la comunidad y a menor confianza entre las personas)” Gallup, Gaviria y Lora (2003). Una posible consecuencia de la creciente predominancia de una ciudad, señalan Gallup, Gaviria, y Lora (2003), es la generación de subsidios hacia las regiones deprimidas, introduciendo el riesgo de distorsiones que pueden profundizar aún más las diferencias regionales o incluso desencadenar conflictos sociales.

Por supuesto, la mayor aglomeración urbana también tiene efectos positivos que, según Krugman, actúan como “fuerzas centrípetas” promoviendo a la vez en forma recurrente la aglomeración, ilustrados por una extensa literatura sobre economías de aglomeración y sus impactos sobre la productividad. Una exposición comprensiva de los mecanismos que promueven la aglomeración urbana se encuentra en Duranton y Puga (2004), mientras que Poot, Smit, y de Groot (2008) ofrecen una revisión sistemática actualizada de los estudios que aportan evidencia



sobre la hipótesis de la contribución de las externalidades de localización a la dinámica regional en innovación y productividad. Tal como lo plantean Fujita, Krugman y Venables (2001), “en un mundo en el que tanto los costos de transporte como los rendimientos crecientes son importantes, los encadenamientos hacia atrás (con los proveedores) y hacia adelante (con los clientes) ... los productores buscarán localizarse cerca de otros productores”. En el enfoque de la economía espacial, los sistemas urbanos crean retornos crecientes principalmente gracias al intercambio de conocimiento complementario a través de las diversas firmas y de los agentes económicos dentro de regiones geográficas. La presencia de aglomeraciones urbanas reduce los costes de búsqueda y aumenta la oportunidad de acontecimientos casuales que proporcionarían las oportunidades innovadoras, llamadas economías de urbanización. La geografía económica recupera, entonces, el territorio como elemento crucial en el entendimiento de la competitividad regional.

Por su parte, Martin (2001) referencia los distintos estudios que pretenden definir los factores de la competitividad regional, estudios en los que se reconoce además que las regiones son susceptibles de clasificarse por tipos en función de sus estructuras socioeconómicas y que la importancia relativa de los factores de competitividad variará según el tipo de región. Los factores de mayor impacto en la competitividad regional son:

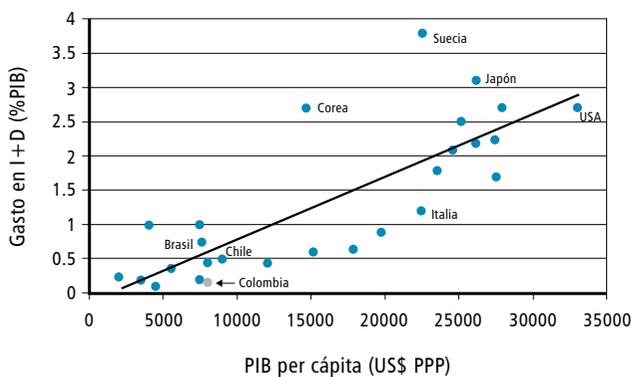
- Niveles de empleo y de productividad de aquellos que se encuentran empleados.
- Concentraciones de empleo en sectores (la productividad es más alta en los sectores de empresas de servicios y servicios financieros; en agricultura la productividad es sólo la mitad del promedio de los otros sectores).
- Tendencias demográficas, tales como la migración hacia afuera y el envejecimiento de la población, tienen un efecto en la competitividad de una región (y lo inverso también es cierto).
- La inversión, medida como formación bruta de capital fijo a lo largo del tiempo (el stock de capital acumulado).
- La inversión en activos de la economía del conocimiento (I+D, educación e ICT, telecomunicaciones, acceso a internet, son relativamente más importantes que la inversión en capital fijo, especialmente en regiones avanzadas). Los trabajos recientes de Crespo, Doppelhofer y Feldkircher (2009) con una base de datos amplia y actualizada para regiones europeas y de Hirsch y Sulis (2008) para Italia confirman la existencia de una asociación robusta entre crecimiento económico regional y la participación de personas con nivel educativo alto en la población.
- Dotación de infraestructura. Evidencia adicional sobre la importancia de este factor, a partir de datos en regiones europeas, se encuentra en Crespo, Doppelhofer y Feldkircher (2009), en particular para la infraestructura de transporte aéreo y en Del Bo y Florio (2008) cuyos resultados apuntan a una mayor importancia la disponibilidad de internet y servicios de comunicación, aunque también encuentran como determinante del crecimiento la infraestructura tradicional de transporte. Por su parte Duranton y Turner (2008) encuentran asociación entre el crecimiento de las ciudades en Estados Unidos (en población y empleo) e indicadores como el stock de carreteras y la disponibilidad de transporte público.
- Nivel y tipo de educación.
- La innovación.

En cuanto a los determinantes del clima de inversión regional, que tienen que ver con aspectos del entorno productivo tales como el mercado laboral, el suelo y adecuaciones, la infraestructura, la infraestructura de conocimiento, la calidad de vida y el gobierno regional, esta misma fuente menciona los siguientes grandes grupos de factores:

1. Clusters
2. Demografía, migración
3. Entorno, redes de las empresas
4. Gobierno y capacidad institucional
5. Estructura Industrial
6. Innovación/Sistemas de innovación regional
7. Propiedad

Los procesos de innovación tecnológica están asociados a generación de mayor valor agregado en las empresas, que a su vez generan incrementos en los salarios de los trabajadores, en los márgenes de utilidad de las empresas, y a nivel macroeconómico contribuyen de manera significativa a incrementos en los niveles de ingreso per cápita de los habitantes de un país y por lo tanto hacen parte importante de su desarrollo. Al contrastar las cifras de gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) como porcentaje del PIB (como indicador de niveles de innovación) e ingreso per cápita (como indicador de desarrollo), se obtiene la figura 2.1.

Gráfico 2.1
Relación entre I+D e ingreso per-cápita



Se observa que existe una relación positiva entre estas dos variables, es decir, países que invierten más recursos en investigación y desarrollo alcanzan mayores niveles de ingreso y son capaces de generar mayor riqueza para sus habitantes. Esta es la razón por la cual la innovación tecnológica es un factor que se debe

tener en cuenta para construir los indicadores de desarrollo regional.

Evidencia adicional del caso colombiano consultada por Barón, Pérez y Rowland (2004) permite identificar grupos de factores asociados al desempeño regional que fortalecen la competitividad regional que coinciden con los mencionados anteriormente: infraestructura básica y accesibilidad, capital humano, investigación y desarrollo, innovación y demografía, entre otros.

Otro aspecto asociado con la competitividad regional es la estructura económica, la cual es abordada en algunos estudios empíricos mostrando la relación entre la entrada y salida de firmas y la productividad de sectores económicos como los servicios y las manufacturas. Por ejemplo, Bosma, Stam y Schutjens (2009) encuentran a partir de datos para 40 regiones en Holanda que esta "destrucción creativa", generada por la entrada de nuevas firmas, tiene un impacto positivo en la productividad de los servicios y que este impacto en los servicios es más grande en regiones con una base productiva más diversa, pero donde a la vez las actividades están relacionadas.

La competitividad de las regiones, si bien tiene un marco macro y microeconómico, también tiene un marco intermedio de análisis que estudia las relaciones entre los sistemas urbanos en una nueva perspectiva de la geografía económica. Overman, Rice y Venables (2007) desarrollan una estructura diagramática para estudiar los acoplamientos económicos entre las regiones o las ciudades. Esta estructura general se puede utilizar para interpretar la nueva literatura de la geografía económica y de los sistemas urbanos para entender acoplamientos económicos espaciales.

Respecto a la innovación, cabe advertir que medir innovación tecnológica requiere definir un conjunto de conceptos, y delimitar las actividades que hacen parte de la generación de un nuevo producto o proceso. Este trabajo



ha sido desarrollado, en principio, por la OECD con la elaboración de las diferentes versiones de los manuales Frascati (OECD 2002). Como complemento, se han realizado adaptaciones a nuestro contexto económico y social como la del Manual de Bogotá (RICYT, OEA y CYTED 2001).

A partir de estos conceptos, Colombia ha avanzado en la medición de actividades científicas, tecnológicas y de innovación (ACTI) a través de varios instrumentos, entre los cuales se destacan dos. El primero ha sido la consolidación del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, quien ha sido el encargado de generar reportes continuos sobre diferentes aspectos de la ciencia y la tecnología en el país, como el total de inversión pública y privada, el recurso humano dedicado a la investigación y a la innovación y la formación de recurso humano, entre otros.

El segundo lo constituye el avance que ha hecho el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en la elaboración y aplicación de las encuestas de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT). Estas encuestas se han aplicado al sector manufacturero en tres ocasiones (1996, 2003-2004 y 2005-2006), y hace poco se realizó la primera versión de EDIT para el sector servicios (aún no se han publicado los resultados). Adicionalmente, está en proyecto el diseño y aplicación de la EDIT para el sector agrícola.

En ese sentido, se cuenta con dos fuentes de información para construir un indicador municipal sobre actividades científicas, tecnológicas y de innovación. Por un lado, la información relacionada con la oferta de conocimiento, como son instituciones de educación superior, grupos de investigación, publicaciones, científicos, etc., y por otro lado la relacionada con la demanda y utilización del conocimiento, realizada por las empresas, y que se refleja en el grado de innovación de las mismas (EDIT).

Esto nos deja con la pregunta de cuál es el enfoque más apropiado para construir un

indicador del factor innovación para los municipios y regiones del país. Para solucionar este dilema, es necesario reconocer que en los procesos de desarrollo por acumulación y uso de conocimiento se observa que en la mayoría de los casos se crearon capacidades científicas y tecnológicas en el país, y estas fueron aprovechadas por las empresas para generar innovación. Una vez se alcanzan ciertos umbrales de desarrollo, el país se convierte en exportador de productos innovadores, y es entonces cuando las empresas jalonan la producción de conocimiento. Esto va en línea con la clasificación de países que hace el Foro Económico Mundial (FEM) de acuerdo a su nivel de desarrollo (World Economic Forum 2008, pág. 57): economías con ventaja competitiva en factores, en inversión o en innovación.

Colombia clasifica como un país en transición entre los dos primeros escenarios de desarrollo, es decir, un país que está superando la etapa de tener ventajas competitivas en factores, y que está enfocando sus esfuerzos hacia tener ventajas comparativas en productos y servicios más sofisticados, haciéndose atractivo para la inversión. Así, se encuentra lejos de alcanzar el tercer escenario de desarrollo donde los países tienen la capacidad de producir bienes y servicios innovadores usando tecnología de frontera, y donde la oferta de conocimiento está determinada completamente por la demanda que hagan las empresas del mismo.

Debido a que Colombia se encuentra en un escenario de desarrollo en el que la oferta del conocimiento y no la demanda es la que dinamiza ese mercado, la forma más adecuada de construir un indicador de actividades científicas, tecnológicas y de innovación es usando información sobre la oferta de conocimiento, y no sobre la demanda, y más teniendo en cuenta que si bien Colombia se encuentra en transición entre los escenarios de desarrollo 1 y 2, muchos municipios aún se encuentran en el escenario 1.

Se pone de presente entonces, después de hacer este repaso a la literatura, que los distintos

enfoques y su respectiva explicación sobre el fenómeno del crecimiento, indican que el origen de las diferencias en el desarrollo regional no es fácil de explicar debido a los múltiples factores asociados (OECD (1992), Sala-I-Martin, Doppelhofer y Miller (2004), Crespo, Doppelhofer, y Feldkircher (2009)). Lo que sí parece claro es que las características particulares de las regiones determinan las diferencias en las sendas de crecimiento de cada una de ellas. Las revisiones de literatura revelan la existencia de un consenso en la identificación de un amplio rango de factores y un cuerpo creciente de evidencia empírica que indica asociación entre cada uno de estos factores con distintos indicadores de desarrollo.

2.2. Metodología

En este ejercicio se propone desarrollar un sistema de indicadores de desarrollo regional sobre el cual se aplicarán técnicas de análisis multivariado que permitan la construcción de un índice de equilibrio regional. Para el efecto se considera que en el país todas las regiones se ven sometidas a las mismas condiciones económicas y que la diferencia de actuación o racionalidad de los agentes al interior de una región o un municipio define el nivel de desarrollo de esta localidad.

$$DR = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \delta_{i,j} F A_{i,j} \quad (2.1)$$

Como se muestra en la revisión de literatura, el desarrollo es un concepto que trasciende las fronteras del crecimiento económico, de hecho este es apenas un factor del desarrollo dentro de los cuales se tienen una serie de indicadores que complementan la dimensión económica. La ecuación 2.1 representa esta complejidad. Cada uno de los j indicadores aporta una participación de la explicación de los cambios de los i factores. Las participaciones son obtenidas de manera que se evite la subjetividad, para el efecto se propone el análisis de componentes principales (ACP) como instrumento para hacer el seguimiento al

comportamiento de las variables particulares de los indicadores y factores.

Con la aplicación de estas técnicas estadísticas, se puede implementar un esquema funcional que permita desarrollar una ruta de consultas jerarquizadas en las siguientes etapas:

1. Observación de los datos e indicadores simples.
2. Agrupación temática de los datos en índices parciales.
3. Mediciones sintéticas a partir de índices parciales.
4. Análisis espacial de las puntuaciones de escala (valores entre 0 y 100) de los índices sintéticos para cada unidad geográfica de análisis.

La unidad de análisis es el municipio del país. Estas unidades tendrán un conjunto de variables básicas de observación agrupadas de acuerdo con el tipo de información que proveen. Para el caso, estas variables se clasificarán en seis grandes factores:

1. Factor económico
2. Factor social
3. Factor urbano
4. Factor de entorno regional
5. Factor de innovación tecnológica
6. Factor de aporte al desarrollo fiscal

Cada factor es ponderado de acuerdo con su importancia en la obtención del índice de desarrollo regional de manera que se haga evidente el aporte o el peso en la explicación de la magnitud del desarrollo y de sus cambios en el tiempo. Esta medición se obtiene aplicando, de nuevo, el análisis multivariado de componentes principales (ACP) y se complementa combinándola con las técnicas de análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE) con el fin de incorporar al análisis la importancia



del papel que desempeña en la configuración regional nacional.

La aplicación del procedimiento descrito en la etapa de conceptualización y formulación del índice de desarrollo regional propuesto, *IDR*, se formaliza en la estructura de factores de la ecuación 2.2:

$$IDR = \delta_1 FE + \delta_2 FS + \delta_3 FU + \delta_4 FER + \delta_5 FIT + \delta_6 FAD \quad (2.2)$$

En esta ecuación, *IDR* es el índice de desequilibrio regional –o de equilibrio regional–, *FE* es el factor económico, *FS* el factor social, *FU* el urbano, *FER* el factor de entorno regional, *FIT* el factor de innovación tecnológica y *FAD* el factor de aporte al desarrollo.

2.2.1. Factor económico

Las dimensiones económicas del desarrollo regional se capturan a través del tamaño de la producción y la diversidad de la base económica del municipio. La información censal a considerar son las unidades económicas por municipio, es decir, con la primera pregunta del módulo de unidades económicas se tiene el número de unidades económicas. Con la pregunta 6 se tiene información de la diversidad de la base económica y del perfil económico del municipio. La demanda de empleo permite estimar la razón empleo-población. Por otro lado, la información de otras preguntas permite observar la jerarquía del municipio. Por ejemplo, si está dedicado al sector primario, industrial o al de servicios y la categoría de los servicios terciario inferior, medio o superior. A partir de estos indicadores se puede calcular un índice de jerarquía. Un municipio con más unidades productivas tiene una estructura económica distinta a la de un municipio con un menor número de unidades y se espera que esta variable sea un indicador del desarrollo del municipio. Municipios con mayor número de unidades económicas tendrían una mayor jerarquía en la región.

$$FE = \varphi_1 NumUniEco + \varphi_2 INPerEco + \varphi_3 INDemaEmp + \varphi_4 GE \quad (2.3)$$

En donde *NumUniEco* corresponde al número de unidades económicas, el perfil económico del municipio es capturado por la variable *INPerEco*, *DE* a la demanda de empleo, corresponde a *INDemaEmp* en la base y *GE* a la jerarquía económica del municipio. Esta última variable se desagregó en once variables *pue_i* descritas más adelante.

2.2.2. Factor social

El factor social se configura a partir de las variables sociales asociadas a la población; de su bienestar derivado del ingreso. El bienestar de la población puede medirse por medio de indicadores relacionados con diversas dimensiones: la vivienda, la salud, la educación, el nivel de ingreso y características propias de los hogares. La situación de cada una de estas dimensiones, debido a su complejidad, puede ser descrita a partir de un conjunto de indicadores.

Caracterización de los hogares

Para capturar esta dimensión se incluye el número de personas por hogar para construir un indicador de hacinamiento promedio por municipio.

Vivienda

En esta dimensión se contemplan dos variables; el número de personas por cuarto para dormir y un indicador sobre la disponibilidad de electrodomésticos. Para este último se llegó a un consenso acerca de cuáles de los electrodomésticos contemplados en el cuestionario del censo cumplieran con dos criterios: ser indicadores que permitieran discriminar el nivel de ingreso y producir mejoras en el bienestar. De este consenso se acordó que las neveras y lavadoras satisficieran los criterios.

Salud

En esta dimensión podrían contemplarse indicadores de proceso o de resultados.

- **Variables de resultado.** La información en este grupo es limitada, puesto que requiere

estadísticas de morbilidad tales como prevalencia o incidencia de las enfermedades más comunes. Esto al menos provee un panorama parcial de la situación de la salud en los municipios.

- **VARIABLES DE PROCESO** Se propone un indicador de acceso al régimen de seguridad social, sin importar a cuál categoría corresponda el seguro.

Idealmente, son los resultados en salud los mejores indicadores sobre la situación de bienestar de la población en lo que a esta dimensión se refiere. Sin embargo, las dificultades de interpretación de la información de mortalidad por municipio exclusivamente a partir de los datos censales (sin ajustarlas por la información de estadísticas vitales) y las limitaciones de la información sobre morbilidad hacen necesario contemplar en el modelo variables de proceso.

Educación

Las posibles variables que se identificaron en el censo para medir este factor fueron:

- Tasa de asistencia escolar.
- **Nivel educativo.** Medido como la moda o la media de los datos obtenidos a partir de la pregunta sobre último año de estudios aprobados. Esta última fue la variable seleccionada. En futuros ejercicios, cuando estén disponibles los resultados del estudio poscensal de educación, podría incorporarse la tasa de asistencia escolar.

Teniendo en cuenta todas las variables mencionadas, el factor social FS está determinado por los elementos de la ecuación 2.4:

$$FS = \varphi_1 Ha + \varphi_2 NHg + \varphi_3 NCpp + \varphi_4 IN + \dots + \varphi_5 Jel + \varphi_6 IM + \varphi_7 IDRS + \varphi_8 NEM \quad (2.4)$$

En donde Ha corresponde al número de habitantes del municipio, NHg es el número de hogares, $NCpp$ el promedio de personas

por cuarto, IN el ingreso, Jel la jerarquía de disponibilidad de electrodomésticos, IM el índice de movilidad de la población residente, $IDRS$ es el índice de acceso a seguridad social en salud y NEM es el nivel medio de cobertura educativa del municipio. La variable Ha fue excluida por su importancia y poder explicativos absolutos, las variables nivel de ingresos y el índice de movilidad fueron excluidas por no contar con información relevante para todos los municipios o por una baja confiabilidad.

2.2.3. Factor urbano¹

Este factor asocia variables que determinan la oferta de la ciudad a los residentes, resume la capacidad de la organización social para proveer condiciones adecuadas para el desarrollo de actividades sociales y económicas. Del formulario del Censo se propuso inicialmente tomar la pregunta 1 del módulo urbanístico. Vía de acceso al costado de manzana, presencia de parques en el entorno de la manzana, la pregunta 5 sobre las condiciones del antejardín y la pregunta 7 sobre el entorno urbanístico. Sin embargo, esto se descartó por el antecedente de los problemas detectados en el ejercicio de validación de la información por parte del DANE. El módulo de vivienda recoge información que permite tener una medida de la oferta de servicios públicos al municipio. El déficit de vivienda es igualmente una proxy de la baja gestión del municipio en la oferta de vivienda, mientras que la tasa de mortalidad infantil es un indicador potente de las ofertas urbanas de la localidad. Por ejemplo, un municipio con baja cobertura de acueducto y alcantarillado suele arrojar mayores tasas de mortalidad infantil que aquellos con mayores coberturas. Formalmente, el factor urbano FU se puede representar en la ecuación 2.5:

$$FU = \varphi_1 IPV + \varphi_2 IPP + \varphi_3 CAJ \dots + \varphi_4 ICEU + \varphi_5 CSP + \varphi_6 DAV + \varphi_7 TMI \quad (2.5)$$

¹ En este estudio se aborda lo urbano/rural en el sentido usual que se otorga a estos conceptos en la geografía económica, puesto que este enfoque convenía al tipo de análisis y conceptualización del factor urbano y regional incorporados en el modelo. Por tanto, no se ha hecho referencia a las categorías cabecera/resto que son comunes en las metodologías del DANE.



En donde *IPV* es el Indicador de presencia de vías, *IPP* el indicador de presencia de parques, *CAJ* la condiciones del antejardín, *ICEU* es el indicador de calidad del entorno urbanístico, *CSP* el indicador de cobertura de los servicios públicos, *DAV* el déficit absoluto de vivienda y *TMI* la tasa de mortalidad infantil.

Dadas las dificultades mencionadas con algunas de las variables, se optó por tomar variables proxys de los componentes urbanos para no excluir completamente el factor.

$$FU = \varphi_1 IU + \varphi_2 Act_{eco} + \varphi_3 CEE... \\ + \varphi_4 CAcd + \varphi_5 CAIc + \varphi_6 DAV \quad (2.6)$$

La primera variable en la ecuación 2.6 hace referencia al índice de urbanización calculado como la participación en el agregado nacional del recaudo del impuesto predial. *Act_{eco}* es la proxy de la actividad económica calculada como la participación del recaudo municipal del impuesto de industria y comercio dentro del agregado nacional. La cobertura de servicios públicos se desagregó en Energía, *CEE*, Acueducto, *Cacd* y Alcantarillado, *Calc*. Finalmente se incluyó el déficit absoluto de vivienda como la diferencia entre hogares y viviendas reportados en el censo 2005.

2.2.4. Factor Entorno Regional

Este es un factor que pretende capturar el impacto de variables externas al ámbito municipal como es la inversión en infraestructura vial regional o la razón de aglomeración regional, y por ello requiere de otras fuentes distintas a la información censal. Formalmente el Factor de Entorno Regional (FER) se determina por una combinación de variables representada en la ecuación 2.7.

$$FER = \varphi_1 IVRUL + \varphi_2 RAL + \varphi_3 IDORUR + ... \\ \varphi_4 AM + \varphi_5 RITN \quad (2.7)$$

En esta ecuación, *IVRUL* es el indicador de la infraestructura vial de la red urbana local, *RAL* es la razón de aglomeración local², *IDORUR* es el indicador de dominancia y orden de la red urbana

regional que mide el orden de configuración regional³, *AM* es el indicador de accesibilidad al municipio entendido como la presencia de accesos al mismo y *RITN* es el indicador de la razón de integración al territorio nacional.

Indicador de la infraestructura vial de la red urbana

Se asume que la configuración de los departamentos es similar a la de Cundinamarca en la cual se tienen municipios asociados en provincias. Para calcular el índice se requiere realizar mediciones de la malla vial regional por cada una de las provincias de todos los departamentos del país. El indicador es la participación de la malla vial por provincia respecto de la malla vial nacional (2.8).

$$IVRUL = \sum_{i=1}^n \frac{RVP_i}{TRVN} \quad (2.8)$$

En donde *RVP* es la red vial por provincia en el departamento y *TRVN* es el total de la red vial nacional.

Razón de aglomeración

RAL mide la concentración espacial en términos del empleo industrial de una región respecto del agregado nacional de acuerdo con la ecuación 2.9.

$$RAL_i = \sum_{j=1}^n S_{ij} - x_j \quad (2.9)$$

En donde *RAL* es el índice Hirschman-Herfindahl, *S_{ij}* representa la participación del sector industria *i* en el empleo nacional en cada región *j* y *x_j* representa la participación del empleo de la región *j* en el empleo nacional.

² Desde la perspectiva de la función del territorio de Christaller, un centro con varios satélites indica una buena razón de aglomeración, un centro con pocos satélites indica bajo poder de aglomeración.

³ Un núcleo sin competencia y satélites que descienden en importancia hasta llegar a centros locales menores.

Expuesto de otra manera se tiene la ecuación 2.10.

$$RAL_i = \sum_{j=1}^n \left(\frac{E_{ij}}{E_{iN}} - \frac{E_j}{E_N} \right) \quad (2.10)$$

En donde E_{ij} es el empleo del sector i en la región j , E_{iN} es el empleo nacional del sector i , E_j es el empleo de la región j y E_N es el empleo nacional. En el caso en que una industria se distribuye por el sistema urbano nacional de manera que su distribución espacial es la imagen de la jerarquía urbana, el valor del RAL será cero. Si la industria es altamente concentrada, el valor del RAL tenderá a un valor máximo de 2. Como las desviaciones se elevan al cuadrado, el RAL tiende a ser dominado por las dos o tres principales ciudades. Este índice refleja la jerarquía urbana nacional. Dadas las dificultades con la información, se trabajó con un segundo criterio de jerarquía consistente en un criterio de aglomeración poblacional. La región con mayor número de ciudades con poblaciones superiores a 90 mil habitantes tendrá la mayor jerarquía y así de manera descendiente.

Indicador de dominancia y orden de la red urbana regional

Este indicador pretende jerarquizar la red de ciudades del país. La jerarquía es una función del tipo de actividad económica desarrollada en el municipio y principalmente del alcance de estas actividades. Por ejemplo municipios con una base económica primaria estarán dominados por ciudades en donde la oferta de bienes es mayor en el sector terciario. En este sentido el $IDORUR$ se obtiene a partir del índice de diversidad de Duranton y Puga (2000) pero aplicado sobre el sector terciario (ecuación 2.11).

$$IDORUR_i = \frac{1}{\sum_{i=1}^n |S_{ij} - S_{in}|} \quad (2.11)$$

$IDORUR_i$ es el índice del municipio i , S_{ij} es la participación del servicio i en la región j y S_{in} es la participación del servicio i en la economía nacional. Para una región el índice representa el inverso de la suma de las diferencias de la

región y la participación en el total nacional. Aquí se construyeron tres variables con la información del módulo económico pue_i . Se tomó la suma de las variables pue_i correspondientes al sector secundario – $pue01$, $pue02$, $pue05$ y $pue11$ –, terciario medio – $pue03$, $pue09$, $pue10$ – y el terciario superior como el agregado de $pue06$, $pue07$ y $pue08$. Además, sobre estas variables se construyó tres variables dicótomas que califican si el municipio se encuentra sobre el promedio nacional más media desviación estándar en cada una de las variables, es decir, secundario, terciario medio y superior. Estas variables se denominan $IDORUR$, 1, 2 y 3.

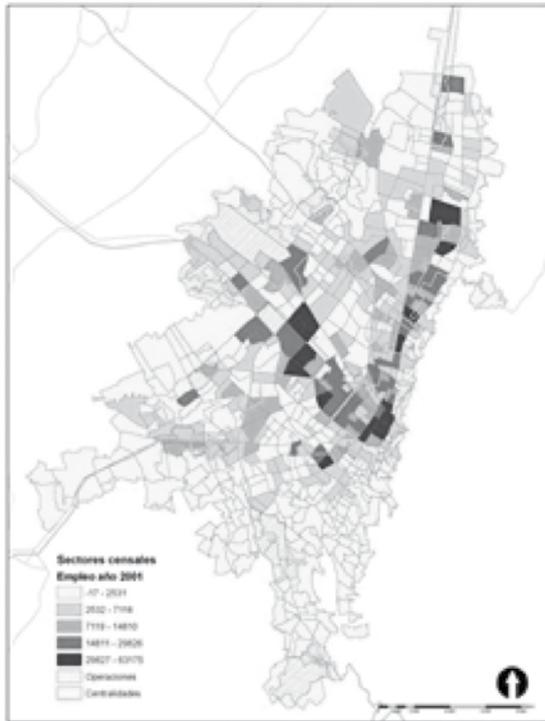
2.2.5. Indicador de accesibilidad al municipio

En economía urbana se reconoce la alta correlación existente entre accesibilidad de los suelos y los precios del suelo. De hecho la asociación es sencilla; los predios de mayor accesibilidad son solicitados por las distintas firmas de actividades económicas por su localización privilegiada. Por su parte, los hogares de ingresos bajos tienden a localizarse en predios de menor precio cuya accesibilidad es reducida. El caso de Bogotá es un ejemplo de esta asociación (ver gráficos 2.2 y 2.3).

Gráfico 2.2
Accesibilidad en Bogotá



Gráfico 2.3
Localización del empleo en Bogotá



Fuente: SDP-UN-IEU, 2007

El indicador de accesibilidad de cada municipio se tomará con referencia al avalúo total del municipio cuya información provee el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. Se tomará el valor del suelo de todos los municipios del país y se tomará el valor medio así como la desviación estándar del avalúo y se calculará la razón de desviaciones, como se indica en la ecuación 2.12.

$$IAM = \frac{Av_i - \overline{Avm}}{\sigma_{AN}} \quad (2.12)$$

Este indicador mide cuan desviado es el avalúo del municipio frente a la desviación promedio de todos los avalúos del país.

$$IIR_i = \frac{NDC_i}{NTCD} \quad (2.13)$$

2.2.6. Indicador de la razón de integración al territorio nacional

Este indicador se construye a partir de la conexión vial de la región en la red vial nacional. El gráfico

2.4 ilustra el concepto. En la parte izquierda del gráfico, la configuración de la red de municipios indica un alto nivel de articulación con la red nacional y la ciudad central tiene conexión con las demás ciudades. En contraste, la figura del centro indica que la ciudad central solo tiene conexión con la región occidental. Asimismo, la figura de la parte derecha del gráfico indica una débil integración al interior mismo de la región y de la red nacional.

El indicador parte de contabilizar el número de regiones del país, en este caso se suponen n regiones. Se contabiliza el número de conexiones directas e indirectas de la región i con las restantes n regiones (ecuación 2.13).

En donde NCD es el número de conexiones directas del centro regional a los restantes centros regionales y $NTCD$ es el número total de conexiones directas posibles. A continuación se provee un ejemplo con 5 regiones. El índice se podría armar con el número de conexiones indirectas como el inverso del anterior (ver gráfico 2.5 y tabla 2.1).

Gráfico 2.4
Ejemplos de integración al territorio

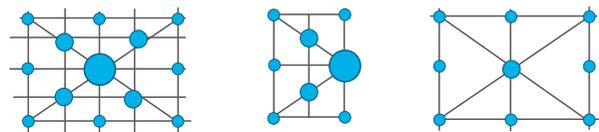
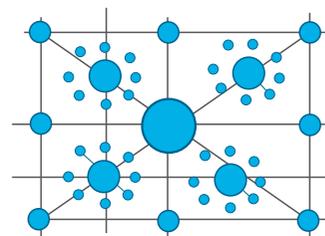


Gráfico 2.5
Ejemplo de conexiones indirectas



En este ejemplo el núcleo regional A tiene conexión directa con las restantes 4 regiones. El máximo número de conexiones directas será $n - 1$. El centro regional C tiene un índice de

0,75 el peor indicador es el del centro E que solo tiene conexión directa con A.

En estas tres últimas variables el trabajo fue más difícil, pero finalmente se calculó el índice Shimbelt, que permite cubrir los tres aspectos, sin necesidad de recurrir a los precios del suelo como proxy de la accesibilidad. A continuación se describe la metodología.

Accesibilidad y estructura espacial en Colombia

La accesibilidad es definida como la medida de la capacidad que tiene un lugar de ser alcanzado por otro o de alcanzar diferentes localizaciones. En consecuencia, la capacidad y la red de infraestructura de transporte son elementos importantes en la determinación de la accesibilidad. La noción de accesibilidad descansa sobre dos conceptos:

- 1. La localización**, en donde la relatividad de espacio es estimado en relación con la infraestructura de transporte que permite el movimiento.
- 2. La distancia**, derivada de la conectividad entre dos lugares. La conectividad existe solo si se pueden vincular dos lugares a través del transporte. Generalmente la distancia es expresada en unidades como kilómetros o en tiempo, pero también puede ser expresada en términos de costo o energía gastada.

Existen dos categorías, interdependientes, aplicables a los problemas de accesibilidad.

La primera es la accesibilidad topológica, relacionada con la medición de la accesibilidad en un sistema de nodos y sendas (una red de transporte). Se asume que la accesibilidad es atribuible a elementos específicos del sistema de transporte (aeropuertos, puertos o estaciones subterráneas). La segunda es la accesibilidad contigua e involucra la medición de la accesibilidad sobre una superficie. Bajo tales condiciones la accesibilidad es un atributo de cada localización como el espacio es considerado de manera contigua.

Tabla 2.1
Cálculo de conexiones indirectas

Provincia	NCD	NCI	Jerarquía	IIR
A	4	0	1	1,00
B	2	2	3	0,50
C	3	1	2	0,75
D	2	2	3	0,50
E	1	3	4	0,25

Las figuras del gráfico 2.6 presentan un ejemplo de las dos categorías para una red urbana de siete ciudades. La ciudad *d* tiene la mayor accesibilidad por cuanto es alcanzada por todas las otras localizaciones como se aprecia en la figura de la izquierda. En la derecha se aprecia la accesibilidad contigua de la misma red de ciudades. Un segundo ejemplo del caso topológico se presenta con la red vial de Colombia (gráfico 2.7). El ejemplo de la accesibilidad contigua se muestra en el mapa de la accesibilidad urbana para el caso del Distrito Capital (gráfico 2.2).

Gráfico 2.6
Categorías de accesibilidad

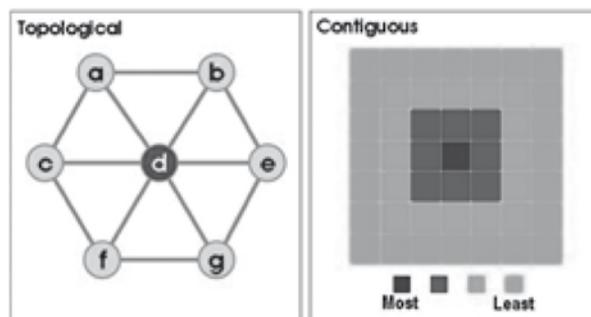


Gráfico 2.7
Red vial de Colombia



Los nodos urbanos en Colombia

Para la determinación de la accesibilidad en Colombia se requiere identificar los nodos urbanos. Para el efecto se consideró los municipios con población superior a los 100 mil habitantes. Dadas las particularidades de aglomeración de los centros urbanos se consideran las áreas metropolitanas un solo nodo, de esta manera se tendrían 47 nodos urbanos, de nuevo, descontando los municipios de las áreas metropolitanas. Para mostrar la metodología de identificación de la accesibilidad se trabajará inicialmente con los principales nodos urbanos del país; para la red de municipios del país solo se mostrarán los resultados.

Tabla 2.2
Distribución de la población por deciles

Deciles	Percentil	Categoría municipio
0,1	54.543	10
0,2	60.572	9
0,3	67.966	8
0,4	79.375	7
0,5	99.199	6
0,6	111.858	5
0,7	141.447	4
0,8	256.946	3
0,9	400.068	2
1,0	6.840.116	1

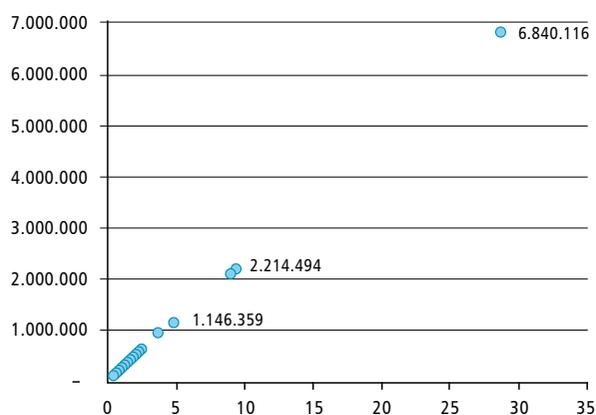
El asentamiento poblacional es el criterio que permite identificar los nodos. Se utilizaron dos procedimientos, con resultados coincidentes, de manera que no existe divergencia siquiera con el conocimiento común de la estructura urbana del país. El primer procedimiento, relacionado antes, es calcular la razón de dispersión de la población de un municipio cualquiera, respecto de la dispersión de la población nacional. El segundo procedimiento consiste en tomar los deciles del vector de población nacional. Las diferencias de asentamiento en el territorio nacional se aprecian al observar la información del último decil.

En primer lugar, en estos municipios, 113, se concentra el 67% de la población del país; en segundo lugar, sobre este mismo decil las diferencias son igualmente notorias, la población media en estos municipios es de 255.202 habitantes pero la dispersión es de 702.878 habitantes, esto indica una gran concentración en algunos núcleos urbanos. En la tabla 2.2 se presenta la distribución de la población por deciles del último decil. En la tabla se aprecia que la población del último municipio del percentil décimo es de 17 veces la población del último municipio del percentil noveno.

En el gráfico 2.8 se aprecian las diferencias de concentración de población. Bogotá es el mayor centro urbano, 6,8 millones de personas, seguido de Medellín y Cali con 2,2 millones de personas y Barranquilla con 1,1 millones de personas. El resto de ciudades no alcanza

la cifra del millón de personas. Estas cifras por sí solas definen los centros urbanos. Un hecho adicional debe ser mencionado por cuanto hace parte de la configuración urbana regional del país. Las ciudades de Ibagué, Pereira y Armenia a pesar de no tener poblaciones como las arriba mencionadas, tienen una localización común que permite catalogarlas como un centro o nodo, adicional la suma de sus poblaciones alcanza 1,2 millones de personas. Un hecho similar se presenta con el oriente del país, con Cúcuta y Bucaramanga, de manera que finalmente se tomaron estos principales nodos regionales.

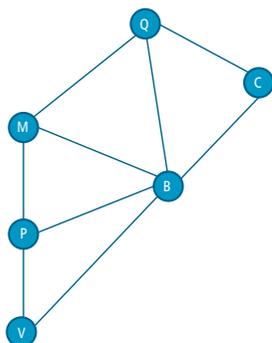
Gráfico 2.8
Diferencias de concentración de la población



Nodos regionales Colombia

La malla vial regional en Colombia se presenta en el gráfico 2.9 con la ubicación global del centro regional. V corresponde al Valle; P a la región Pereira, Manizales e Ibagué; M a Medellín; Q a Barranquilla; C a Bucaramanga y Cúcuta, y B a Bogotá.

Gráfico 2.9
Malla vial regional en Colombia



Conectividad Total y Accesibilidad

La matriz de conectividad del país se define a partir de la ecuación 2.14.

$$C1 = \sum_j^n c_{ij} \quad (2.14)$$

C1 es grado de un nodo, c_{ij} es la conectividad entre el nodo i y el j (1 o 0), n es el número de nodos, en la cual se asigna un 0 a la diagonal y 1 a la conexión directa entre los distintos centros. En el caso de la red nacional Bogotá tiene acceso directo a todos los nodos regionales. Medellín no tiene acceso directo al Valle y Cúcuta, tiene que pasar por Pereira y Bogotá para acceder al Valle y Bucaramanga.

Tabla 2.3
Matriz de conectividad C1

Nodo	B	M	V	Q	P	C	Total
B	0	1	1	1	1	1	5
M	1	0	0	1	1	0	3
V	1	0	0	0	1	0	2
Q	1	1	0	0	0	1	3
P	1	1	1	0	0	0	3
C	1	0	0	1	0	0	2
Total	5	3	2	3	3	2	18

La matriz de conectividad se presenta en la tabla 2.3. Esta matriz no toma en cuenta todos los posibles caminos indirectos entre nodos. Bajo estas circunstancias dos nodos podrían tener el mismo grado, pero pueden tener diferentes niveles de accesibilidades. Para considerar este atributo se usa la matriz de accesibilidad total (T) que calcula el número total de senderos en una red ya sean directos e indirectos, lo que la hace una medida más comprensiva de la red de conectividad. Su cálculo involucra los siguientes procedimientos:

$$T = \sum_{k=1}^n C_k \quad (2.15)$$

$$C1 = \sum_{j=1}^n C_{ij} \quad (2.16)$$

$$C_k = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}^1 * c_{ji}^{k-1} \quad \forall k \neq 1 \quad (2.17)$$

Tabla 2.4**Matriz de conectividad C2**

Nodo	B	M	V	Q	P	C	Total
B	5	2	1	2	2	1	13
M	2	3	2	1	1	2	11
V	1	2	2	1	1	1	8
Q	2	1	1	3	2	1	10
P	2	1	1	2	3	1	10
C	1	2	1	1	1	2	8
Total	13	11	8	10	10	8	60

Tabla 2.5**Matriz de accesibilidad total T**

Nodo	B	M	V	Q	P	C	Total
B	5	3	2	3	3	2	18
M	3	3	2	2	2	2	14
V	2	2	2	1	2	1	10
Q	3	2	1	3	2	2	13
P	3	2	2	2	3	1	13
C	2	2	1	2	1	2	10
Total	18	14	10	13	13	10	78

La matriz de conectividad total calcula el número de sendas en una red. Los elementos de la diagonal es la última columna de la matriz de conectividad, es decir, el número de conexiones directas a los otros nodos, de forma que se requiere la matriz de conectividad para construir la de accesibilidad (tabla 2.5). Las restantes posiciones de la matriz se derivan de la construcción de una matriz de conectividad de segundo orden (tabla 2.4), es decir, la matriz de conectividad por ella misma. Cada celda de esta última matriz es el resultado de la suma de cada fila por su columna. La matriz de accesibilidad total es la suma de las dos matrices anteriores.

El índice Shimbel

El principal objetivo de medir la accesibilidad no es necesariamente la contabilidad del número

total de senderos entre dos localizaciones sino encontrar los caminos más cortos entre estas dos localizaciones, por cuanto frente a varios caminos la más corta es la seleccionada. Consecuentemente, el índice Shimbel calcula el mínimo número de caminos necesarios para conectar un nodo con otro definido en una red. La matriz de Accesibilidad Shimbel conocida como D-Matrix incluye, en consecuencia, para cada posible nodo de la red la senda más corta. D = Es el diámetro de la red. Los cálculos parten de la matriz D1 (tabla 2.6).

Tabla 2.6**Matriz D1**

Nodo	B	M	V	Q	P	C	Total
B	0	1	1	1	1	1	5
M	1	0	0	1	1	0	3
V	1	0	0	0	1	0	2
Q	1	1	0	0	0	1	3
P	1	1	1	0	0	0	3
C	1	0	0	1	0	0	2
Total	5	3	2	3	3	2	18

Nótese que la matriz D1 es la misma matriz de conectividad. A esta matriz se le asocia en los espacios de ceros fuera de la diagonal el valor del diámetro de la red para finalmente obtener la matriz de accesibilidad (matriz D2, tabla 2.7).

Tabla 2.7**Matriz D2**

Nodo	B	M	V	Q	P	C	Total
B	0	1	1	1	1	1	5
M	1	0	2	1	1	2	7
V	1	2	0	2	1	2	8
Q	1	1	2	0	2	1	7
P	1	1	1	2	0	2	7
C	1	2	2	1	2	0	8
Total	5	7	8	7	7	8	42

De acuerdo con los resultados, Bogotá es la ciudad de mayor accesibilidad, tiene el menor número de sendas cortas (5). Medellín, Barranquilla y la región cafetera son las siguientes (7). Cali y el Oriente las de menor accesibilidad (8). La

suma total de sendas mínimas es 42. Dadas las dificultades la accesibilidad regional se asigna igual a los núcleos regionales para el caso de los núcleos subregionales y dos unidades más para todo el resto de municipios. Esta construcción se revisó mediante una regresión por mínimos cuadrados ordinarios siguiendo la ecuación 2.18.

$$\text{Población} = \alpha_0 + \alpha_1 * \text{Accesibilidad} + \varepsilon \quad (2.18)$$

Esta es una versión explicativa simple de la población y la accesibilidad en donde ε no debería ser un ruido blanco por cuanto la aglomeración de la población es explicada por muchos más fenómenos que la accesibilidad. Una segunda regresión es el logaritmo de la población y la accesibilidad, cuyos resultados se presentan en las tablas 2.8 y 2.9.

Tabla 2.8
Estimación entre población y accesibilidad

Población	Coef.	Std. Err.	t[P> t]
n_{cces}	-48885.33	2918.059	-16.75 0.000
c_{ons}	866451.3	49823.97	17.39 0.000

Tabla 2.9
Estimación entre población y accesibilidad en logaritmos

LogPoblación	Coef.	Std. Err.	t P> t
n_{cces}	-.4283094	.0086249	-49.66 0.000
c_{ons}	16.77599	.147265	113.92 0.000

Los signos son los correctos aun cuando pareciera contradictorio que la población y la accesibilidad tienen una relación inversa. No obstante, no existe tal contradicción en la medida en que la accesibilidad se cuantifica como el menor número de sendas o trayectos cortos. Es decir, los resultados indican que la población y el menor número de trayectos cortos tienen una correlación negativa. A menor número de trayectos cortos, mayor accesibilidad, mayor aglomeración de población.

La tabla 2.8 indica que incrementar en un nivel la accesibilidad de un nodo regional su población se convierte en un atractor de población, pues

esta se incrementa en 48,8 mil personas. En logaritmos (tabla 2.9) indica que incrementar la accesibilidad en una senda en un municipio permitirá incrementar la población en cerca del 43 por ciento. Obviamente las conclusiones son función de la jerarquía del municipio, incrementa la accesibilidad de Bogotá, indicaría una autopista, mientras que hacerlo con un municipio de baja aglomeración de empleo, con una vía regional. Pero lo importante es que aumentar la accesibilidad de una ciudad implica incrementar la accesibilidad de la región, es decir, una forma de equilibrar el asentamiento poblacional en los territorios es a través de la accesibilidad.

2.2.7. Factor de innovación tecnológica

Temáticas generales

La información disponible en Colombia sobre oferta del conocimiento se presenta en el reporte de indicadores de ciencia y tecnología del OCyT Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (2007), y los indicadores son:

1. Graduados por nivel de educación superior. Esta variable tiene un problema de sesgo, y es que para utilizarla se debe hacer un supuesto sobre el nivel de formación que más promueve la innovación. Generalmente se asume que un mayor nivel de educación superior (doctorados o maestrías) promueven más la innovación que los niveles más bajos (técnicos o tecnólogos). Sin embargo, no existe evidencia empírica de esta afirmación, por lo que para evitar sesgo en el análisis, no se utilizará este indicador.
2. Número de IES y programas por nivel de educación superior.
3. Grupos de investigación.
4. Investigadores. Este indicador tiene un problema de precisión, y es la definición de investigador, por el hecho de que los investigadores entre regiones tienen características diferentes, y eso lleva a ambigüedades en la definición del criterio para hacer la consulta en las bases de datos de Colciencias.

5. Producción de los grupos de investigación. Este indicador presenta el problema del lugar donde se registra la publicación. No todas las IES tienen revistas de publicación científica, y esto puede implicar que el lugar en donde se hace la publicación no sea el mismo lugar en donde se realizó la investigación.

Por estas razones, los indicadores más adecuados son dos: número de IES y grupos de investigación, corrigiendo por población del municipio (en términos per cápita). La información de grupos de investigación la tiene Colciencias, mientras que la de IES la tiene el Ministerio de Educación. Esta es la información que se debe solicitar a las instituciones para construir el indicador.

El factor de innovación tecnológica en este caso se construye a partir de la información sobre número de grupos de investigación (*NGI*) y población con educación superior (*PES*), como se muestra en la ecuación 2.19.

$$FIT = \varphi_0 NGI + \varphi_1 PES \quad (2.19)$$

2.2.8. Factor de aporte al desarrollo

Este es un factor que mide la cantidad de esfuerzo que hacen sus habitantes por financiar las mejoras en las condiciones de habitabilidad de su localidad. Se asume que el pago de impuestos es el mejor indicador de la responsabilidad frente a la sociedad, y el mejor antídoto contra la corrupción; quien paga impuestos tiene una predisposición a velar por que estos sean bien invertidos, quien supone que sus impuestos son dilapidados será renuente a pagarlos. Esta información no se puede obtener del formulario censal, es información fiscal que se obtiene de la Contraloría General de la República, del DNP, del Ministerio de Hacienda o del Banco de la República.

$$FAD = \varphi_1 ITP + \varphi_2 ELP + \varphi_3 IPGP + \varphi_4 IAD + \varphi_5 IEG \quad (2.20)$$

ITP es el Indicador del aporte medio al desarrollo local, es decir, la tributación per cápita, el

esfuerzo local o propio es la participación de los ingresos tributarios respecto de los ingresos totales o de los ingresos de transferencias del gobierno nacional central. *IPGP* es el indicador de participación en la gestión pública expresado como la razón de recursos de inversión sobre los de funcionamiento. *IAD* es el indicador de aporte al desarrollo como la razón entre lo tributado y lo producido. *IEG* es el indicador de eficiencia del gasto público y es un compuesto de la razón de gasto de inversión respecto de los resultados en variables sociales como salud y educación.

Índice de tributación per cápita

$$ITP_i = \frac{ITM_i}{POB_i} \quad (2.21)$$

En donde *ITM_i* es el monto de los ingresos totales del municipio y *POB_i* la población del mismo.

Índice del esfuerzo local propio

$$IELP_i = \frac{ITrM_i}{IT_i} \quad (2.22)$$

En donde *ITr* es el monto de los recursos tributarios del municipio, *IT_i* son los ingresos totales del municipio.

Indicador de participación en la gestión pública

$$IPGP_i = \frac{GIM_i}{GFM_i} \quad (2.23)$$

En donde *GIM_i* corresponde al gasto de inversión y *GFM_i* los gastos de funcionamiento del municipio *i*.

Indicador de aporte al desarrollo

$$IAD_i = \frac{ITM_i}{PIB_i} \quad (2.24)$$

En donde *ITM_i* son los ingresos tributarios y *PIB_i* es una medida de la producción del municipio, en este caso el Producto Interno Bruto. En virtud de no tener información sobre el PIB urbano se propone estimarlo a partir de la participación de la población del municipio en la población

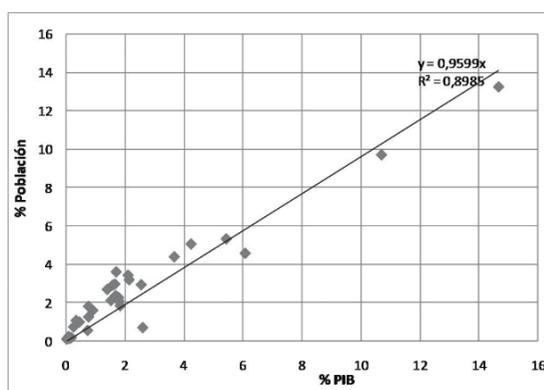
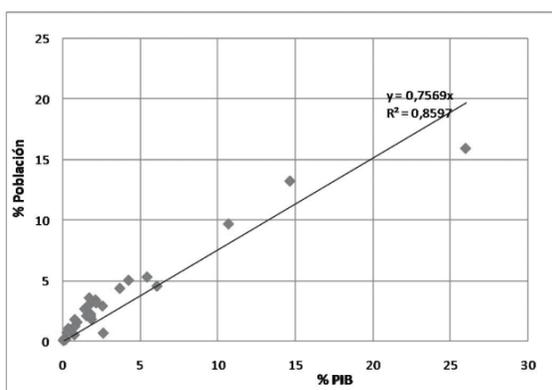
del departamento y aplicar esta participación a las cuentas regionales de producción. El PIB se calcula entonces como:

$$PIB_i = \left(\frac{POB_i}{POB} \right) PIB_R \quad (2.25)$$

De donde se descuenta la producción de petróleo para eliminar el sesgo sobre la producción de esta región. La evidencia sobre la asociación entre participación de la población y la participación

del PIB regional en el total nacional de ambas variables indica una relación estrecha. El gráfico 2.10 muestra esta asociación. En la figura de la izquierda Bogotá distrae la relación al convertirse en un outlier u observación atípica. A pesar de aún estar asociadas ambas participaciones se observa que si se excluye Bogotá de la muestra el ajuste es aun mejor (figura de la derecha), lo que justificaría tomar la participación de la población como coeficiente del PIB regional y obtener el PIB urbano.

Gráfico 2.10
Relación entre participación de población y de PIB (%)



Indicador de eficiencia del gasto público

$$IEGP_i = \frac{RPS_i}{GIM_i} \quad (2.26)$$

RPS son los resultados de las pruebas saber y *GIM* el gasto de inversión pública en el municipio.

Las siguientes secciones describen las técnicas que se utilizarán para hacer el análisis de los resultados agregados: el análisis de componentes principales y el índice de Morán.

2.2.9. Análisis de componentes principales

El ACP es una técnica que permite resumir la información contenida en las variables y facilitar su análisis. El ACP transforma un conjunto de variables originales en un conjunto de variables no correlacionadas denominadas componentes

principales resultado de la combinación lineal de las variables originales hasta que se capture toda la variabilidad de la información. Las componentes se pueden obtener de la matriz de correlaciones o de la matriz de covarianzas. La primera es útil cuando se le quiere dar la misma importancia a todas y cada una de las variables; por su parte, la matriz de covarianzas se puede utilizar cuando todas las variables tengan las mismas unidades de medida y además, cuando se juzgue conveniente destacar cada una de las variables en función de su grado de variabilidad (Díaz, 2007).

Objetivos del ACP

- Generar nuevas variables no correlacionadas que expresen la información contenida en un conjunto de datos.
- Reducir la dimensión del espacio en el cual se inscriben los datos.

- Eliminar, si es posible, las variables que aportan poco al estudio del problema.
- Facilitar la interpretación de la información contenida en los datos.
- La proporción de variabilidad explicada por un componente es la razón entre su varianza (valor propio asociado al vector propio que lo define) y la varianza total (suma de los valores propios de la matriz).

Procedimiento para el cálculo de los componentes principales

1. A partir de los datos dispuestos en un arreglo matricial de n observaciones y p variables, se estima una matriz de varianzas y covarianzas, o de correlaciones según las características de los datos.
2. Se obtienen los valores y vectores propios de la matriz construida anteriormente.
3. Se halla la razón entre cada uno de los valores propios y la suma total de ellos, y se van acumulando estas razones.
4. Los valores propios más altos obtenidos en (3) suministran un indicio del número de componentes relevantes.
5. Se calculan las ponderaciones dadas por la ecuación 2.27.

$$r_{X_i Y_k} = \frac{a_{ki} l_k}{\sqrt{s_{ii}} \sqrt{l_k}} = \frac{a_{ki} \sqrt{l_k}}{\sqrt{s_{ii}}} \quad (2.27)$$

Estas ponderaciones indican el grado de asociación entre la variable y la componente principal respectiva.

6. Se calculan los nuevos puntajes mediante la transformación $Y = AX$, donde A es la matriz ortogonal que define la rotación rígida.
7. Se interpretan los nuevos ejes, para obtener el índice requerido.

Propiedades de los componentes principales

- Conservan la variabilidad inicial, es decir, la suma de las varianzas de los componentes es igual a la suma de las varianzas de las variables originales, y la varianza generalizada de los componentes es igual a la original.

- La correlación entre un componente principal y una variable x es proporcional al coeficiente de esa variable en la definición del componente.
- Las r componentes principales ($r < p$) proporcionan la predicción lineal óptima con r variables del conjunto de variables X .

2.2.10. Índice de Morán

La autocorrelación espacial

La técnica de medición de la autocorrelación espacial de mayor tradición es el coeficiente I de Morán (1950). Este índice se soporta conceptualmente en la correlación de Pearson para detectar si existe un patrón de asociación de entre distintas localidades en el territorio sobre una característica determinada. En este sentido puede existir asociación negativa, positiva o nula lo que se traduce en un patrón de asociación aleatorio de los valores de una variable en el territorio. El índice de Morán requiere una matriz de distancias o de contigüidad que establece la vecindad. La expresión formal del índice se presenta en la ecuación 2.28.

$$I_i = \frac{x_i - \bar{X}}{S_i^2} \sum_{j=1, j \neq i}^n w_{ij} (x_j - \bar{X}) \quad (2.28)$$

En donde x_i corresponde al valor de una variable dada para una localidad cualquiera, \bar{X} representa la media de la variable, w_{ij} es el peso asociado a esa localidad que señala si las áreas o puntos geográficos i y j son o no vecinos. Por su parte S_i^2 corresponde a:

$$S_i^2 = \frac{\sum_{j=1, j \neq i}^n w_{ij}}{n-1} - \bar{X}^2 \quad (2.29)$$

Este índice es evaluado en términos de su significancia estadística mediante el uso de un

estadístico Z normal estándar definido por la ecuación 2.30.

$$Z I_i = \frac{I_i - E[I_i]}{\sqrt{v[I_i]}} \quad (2.30)$$

En donde $E[I_i]$ se define por la ecuación 2.31

$$E[I_i] = - \frac{\sum_{j=1, j \neq i}^n}{n - 1} \quad (2.31)$$

y $V[I_i]$ por la ecuación 2.32

$$V[I_i] = E[I_i^2] - E[I_i]^2 \quad (2.32)$$

Al usar un software como Arcview, dados un conjunto de características ponderadas, la herramienta de análisis identifica *clusters* de características con valores de similares magnitudes. La herramienta identifica valores

espaciales atípicos u outliers. Para hacerlo la herramienta calcula el I-Morán local, un indicador Z , un p-value y un código de representación del tipo de *cluster* para la característica en estudio. El estadístico Z y el p-value representan la significancia estadística del índice calculado.

La hipótesis nula del estadístico Z es la no existencia de un patrón de asociación entre los índices en el área de estudio o, lo que es lo mismo un ordenamiento espacial aleatorio. El estadístico Z es una prueba de significancia que permite decidir si se rechaza o no la hipótesis nula. El p-value es la probabilidad de rechazar de manera errónea una hipótesis nula. El estadístico Z , con distribución normal, es medido en desviaciones estándar. Por ejemplo, si se tiene un valor Z de +2.5, este valor se interpreta como "+2.5 desviaciones estándar de la media". Un hecho importante lo configura un valor en el medio de la distribución normal. Estos valores representan el resultado esperado, la norma, generalmente sin interés.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS

Los índices de desarrollo regional se construirán con base en dos fuentes de información: censo 2005 e información externa. El propósito de este capítulo es presentar una descripción de los datos que provienen de las dos fuentes, junto con el tratamiento que se da a dicha información para la construcción de los indicadores. Para ello se hacen tres tipos de análisis. El primero es a nivel nacional, es decir, presenta el comportamiento de las variables a utilizar en todo el territorio nacional. El segundo es una descripción de las variables a nivel municipal, que es la unidad de observación del estudio. Con base en la descripción municipal y los detalles técnicos relacionados con el tratamiento de la información, en la tercera sección se describe el comportamiento de los indicadores a nivel municipal, es decir, de cada uno de los componentes que se describen en la sección 2.2. Esta será la información que se va a utilizar en el siguiente capítulo para hacer el análisis de desarrollo regional.

3.1. Análisis a nivel nacional

A continuación se presenta una descripción de las variables que se van a utilizar para cada uno de los factores presentados en el capítulo 2.

3.1.1. Económico

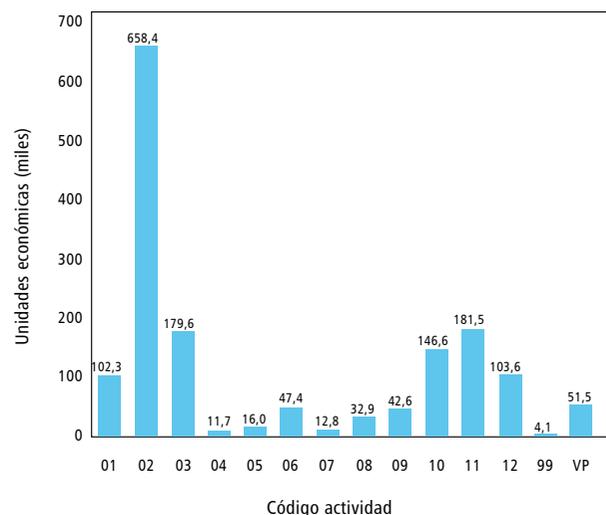
Número de unidades económicas

La información del censo indica que el total de unidades económicas¹ en el país es de

¹ Las unidades económicas de este estudio corresponden a unidades económicas censadas asociadas al hogar, y no necesariamente a todas las unidades en el país.

1.590.982. La cifra proviene de contar todos los establecimientos que respondieron el módulo económico del censo. La pregunta que se utilizó para determinar si respondieron o no el cuestionario es la que hace referencia a tipo de actividad económica. Dentro de este conjunto, el 8.15% (129.731) son observaciones perdidas (missing values).

Gráfico 3.1
Unidades económicas por actividad



El censo clasifica a cada unidad económica de acuerdo a una actividad. Las actividades y códigos son:

1. Mantenimiento y reparación.
2. Compra y venta de productos no fabricados.
3. Alojamientos, restaurantes, cafeterías.
4. Construcción.

5. Transporte.
6. Correo y telecomunicaciones.
7. Intermediación financiera .
8. Educación.
9. Salud, servicios sociales.
10. Otros servicios.
11. Productos elaborados por usted.
12. Otra diferente a industria, comercio o servicios.

Además, están las categorías No informa (99) y valores perdidos o missing values (VP). Siguiendo esta clasificación, los resultados se presentan en el gráfico 3.1. Se observa que la mayor parte de los establecimientos censados pertenecen a la actividad de compra y venta de productos no fabricados (02) con el 41,3% de las observaciones, seguido por los de productos elaborados por usted (11) con el 11,4% de las unidades económicas; alojamientos, restaurantes, cafeterías con el 11,28% y otros servicios con el 9,2%. Hay un porcentaje importante de unidades económicas en otras actividades diferentes a industria, comercio o servicios (6,5%) y valores perdidos (VP con 3,2%).

Número de trabajadores de la empresa

Según lo establecido en la ley 905 de 2004, las unidades económicas se pueden clasificar por el número de trabajadores en micro (personal no superior a los 10 trabajadores), pequeñas (entre 11 y 50 trabajadores), medianas (entre 51 y 200 trabajadores) y grandes (más de 200 trabajadores) empresas. Aplicando este criterio a la información del censo, se obtienen los resultados del gráfico 3.2.

Se observa que la mayor parte de las unidades económicas censadas son tipo microempresa (84,3%), es decir, tienen entre 0 y 10 trabajadores, seguidas por las pequeñas, con un 2,9%. Las medianas y las grandes tienen participaciones muy bajas dentro del total de unidades económicas censadas. Las tres

Gráfico 3.2
Unidades económicas por tipo, según número de empleados

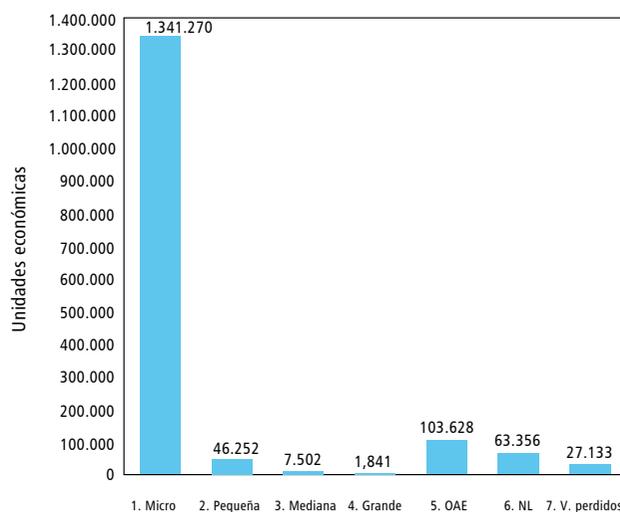
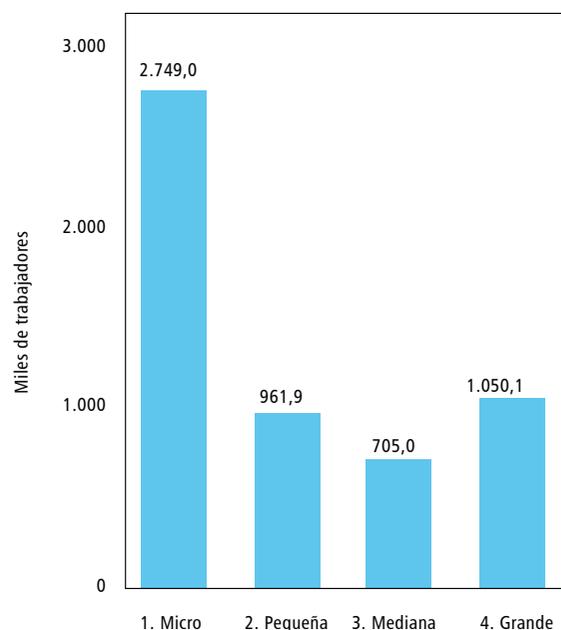


Gráfico 3.3
Empleo generado por tipo de unidad económica



últimas categorías representan observaciones que no contienen información sobre empleo. La primera de ellas es la categoría O.A.E, que contiene el número de unidades que registraron otra actividad económica, y que por lo tanto no responden a la pregunta de número de trabajadores. La segunda es la de N.I, que corresponde a No Informa. Estas observaciones representaron el 3,9%.

Finalmente se encuentra la categoría de valores perdidos, es decir, observaciones en los que no se registró alguna respuesta de la unidad económica en la pregunta sobre número de trabajadores. Estas representan el 1,7% de la población.

Al calcular el total de empleo generado en cada una de estas categorías, se obtiene el gráfico 3.3.

Se observa que el 50% del empleo es generado por las unidades económicas micro, con un total de 2.749.535 trabajadores, seguidas por las unidades grandes con el 19,2% (1.050.123 trabajadores), las pequeñas con el 17,5% del empleo (961.893 trabajadores) y las medianas con el 12,9% (705.042).

Frente a estos resultados, es importante anotar que el estudio de Gutiérrez concluye que el Censo permite caracterizar bien las empresas menores de 10 empleados (micro), bien sean independientes o asociadas a la vivienda. No obstante, en las unidades mayores a 50 empleados la cobertura de otras fuentes es mejor. Asimismo, en las actividades comerciales y de servicios se detectaron falencias en la CIIU. En el sector de servicios se pueden estar detectando muchos trabajadores independientes que no están operando como empresa. Esto dificulta la caracterización del perfil económico de las regiones utilizando sólo datos del Censo.

Demanda de empleo

Esta demanda se calcula usando información de empleo registrado por las unidades económicas censadas y de la población mayor a 12 años y menor a 80. El comportamiento de estas variables a nivel nacional se presenta en el gráfico 3.4.

Se observa que la población entre 12 y 80 años, según el censo, es cercana a los 30 millones, y que el empleo generado por las unidades económicas se encuentra alrededor de 5 millones y medio.

Gráfico 3.4
Empleo y población en edad de trabajar

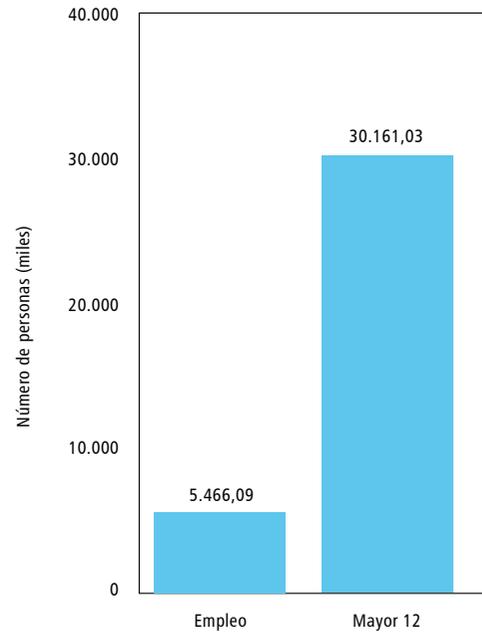
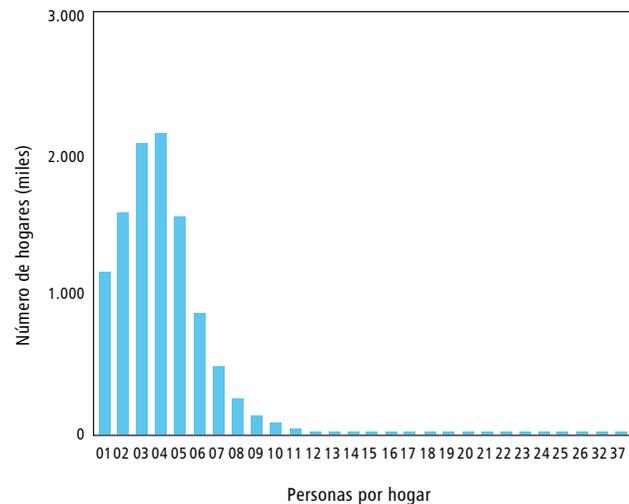


Gráfico 3.5
Número de personas por hogar



3.1.2. Social

Número de personas por hogar

El indicador de personas por cuarto se construye a partir del microdato, esto implica que se debe calcular antes de agregar a nivel de municipio. Sin embargo, es pertinente hacer un análisis de las variables que lo componen antes de hacer la agregación. Una de ellas es el número de personas por hogar. El gráfico 3.5 muestra el resultado a nivel nacional.

Gráfico 3.6
Número de cuartos para dormir

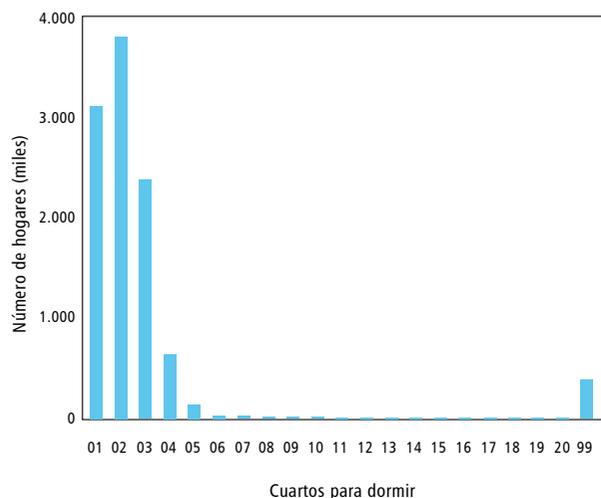
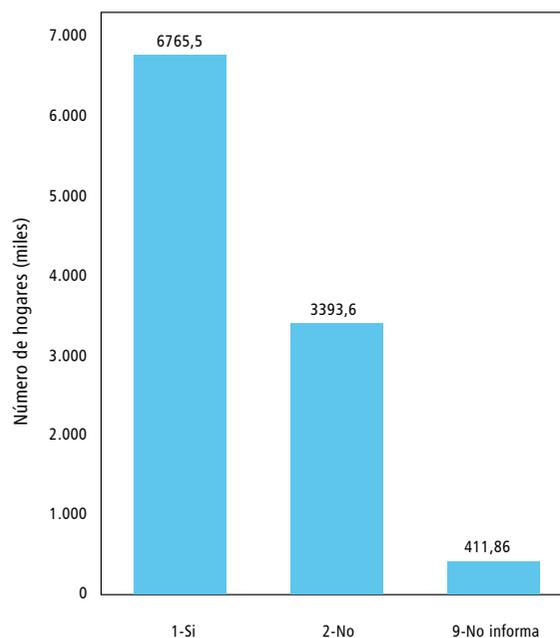


Gráfico 3.7
Hogares con nevera



Se observa que la mayor parte de los hogares del país está compuesto por 3 y 4 personas, seguidos por las categorías 2 y 5 personas, y una proporción menor de hogares con 1 y 6 personas. Muy pocos hogares del país están compuestos por más de 6 personas.

Número de cuartos para dormir

La segunda variable que compone el indicador es el número de cuartos para dormir. Los

resultados de esta pregunta se resumen en el gráfico 3.6.

El censo indica que la mayoría de hogares (35,97%) tiene dos cuartos para dormir. Otras categorías importantes son 1 cuarto (29,45%) y 3 cuartos (22,63%). Los porcentajes más bajos corresponden a 4 y 5 cuartos, con el 6,25% y el 1,38% de los hogares. Además, el 3,63% respondió no informa en la pregunta de número de cuartos.

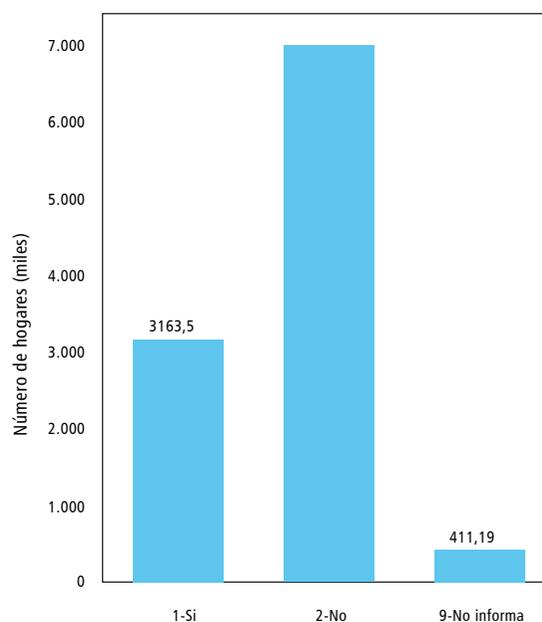
Hogares con nevera

Los resultados nacionales a la pregunta de tener o no nevera se resumen en el gráfico 3.7. Los resultados sugieren que el 64% de los hogares tienen nevera, el 32,1% no tienen y el 3,9% No informa.

Hogares con lavadora

Los resultados nacionales a la pregunta de tener o no lavadora se resumen en el gráfico 3.7. Los resultados sugieren que el 29,9% de los hogares tienen lavadora, el 66,1% no tiene y el 4% No

Gráfico 3.8
Hogares con lavadora



informa. Así, la mayoría de hogares en Colombia no tienen lavadora.

Personas sin comidas básicas

Se basa en la pregunta sobre si por falta de dinero no consumió ninguna de las tres comidas básicas. Los resultados se resumen en el gráfico 3.9.

Los datos indican que el 7,3% de las personas censadas dejaron de consumir las tres comidas básicas uno o más días de la semana anterior a la realización del censo. El número de días que estas personas ayunaron por falta de dinero se presenta en el gráfico 3.10.

Se observa que la mayoría de colombianos que ayunaron por falta de dinero, lo hicieron durante 2 días. Es de anotar que se presenta una cantidad importante de personas en la categoría de 7 días (362.324), lo cual puede ser una inconsistencia en la recopilación de datos o de reporte por parte del encuestado.

Aporte a salud

En cuanto al aporte a salud, el gráfico 3.11 muestra que la mayor parte de las personas (38,4%) están afiliadas a una ARS, y el 33,48% a una EPS diferente al ISS y a régimen especial. Es importante anotar que hay un alto porcentaje de la población que reporta no tener algún aporte a salud (15,55%).

Asistencia escolar

En cuanto a asistencia escolar, los resultados del censo se presentan en el gráfico 3.12. Cabe aclarar que la población a la que se aplicó esta pregunta corresponde a las personas de tres años o más, por tanto este es el total con respecto al cual se debe interpretar el porcentaje de asistencia escolar y las demás cifras relacionadas con nivel educativo, tanto a nivel nacional como municipal. Los resultados del gráfico 3.12 indican que el 63,48% no asiste a alguna institución educativa, el

Gráfico 3.9
Personas sin alguna de las comidas básicas

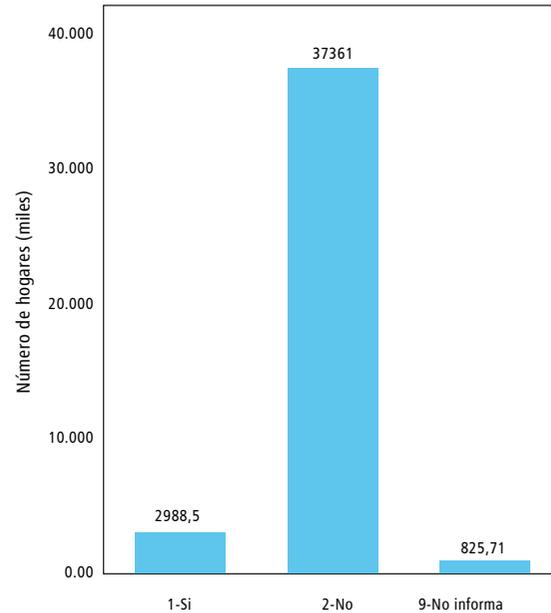


Gráfico 3.10
Número de días sin alguna de las comidas básicas

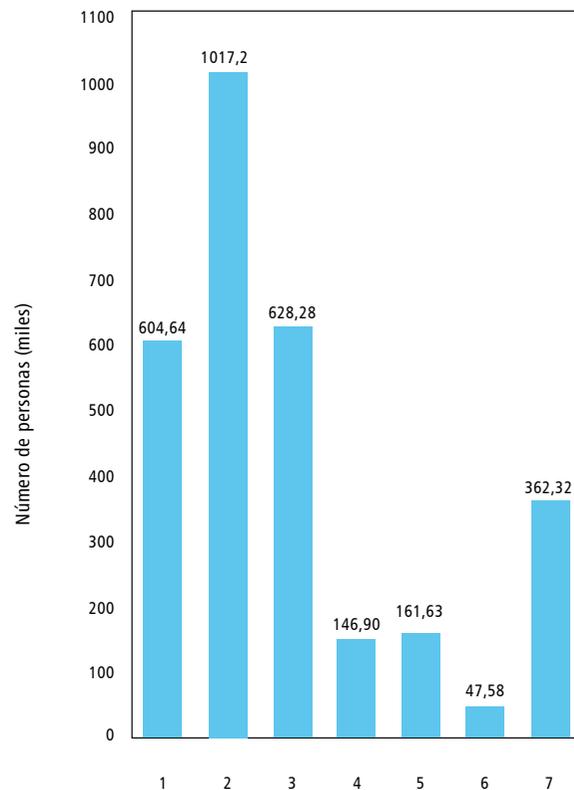
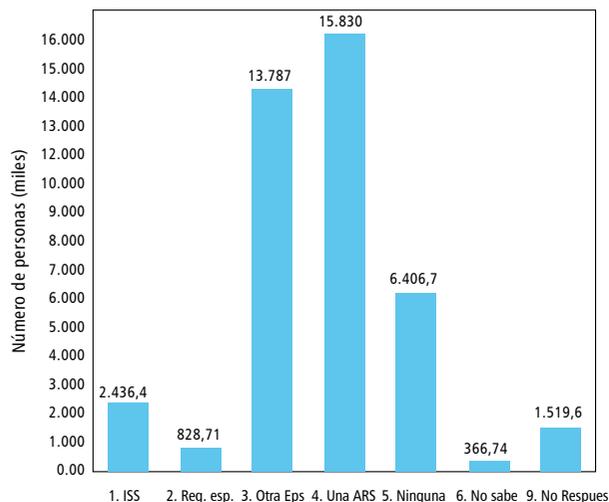


Gráfico 3.11
Tipo de aporte a salud

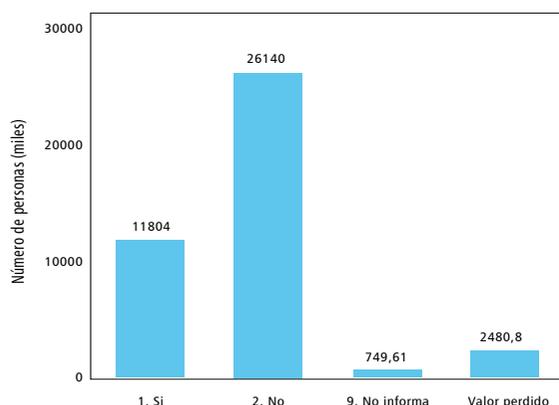


28,66% sí asiste y hay un alto porcentaje de valores perdidos (6,02%).

Nivel de estudios y años aprobados

El gráfico 3.13 presenta los resultados a nivel nacional sobre nivel de estudios y años aprobados. Se observa que la población se concentra entre los niveles 04 y 14, que corresponden a básica primaria 1 y media académica clásica 11, con los valores más altos en básica primaria 5 (08) y media académica clásica (14). Otro grupo mucho más pequeño de población se encuentra entre los niveles de técnica profesional 2 (22) a profesional 6 (31). Es de resaltar el alto porcentaje de población que no tiene algún nivel de educación (43).

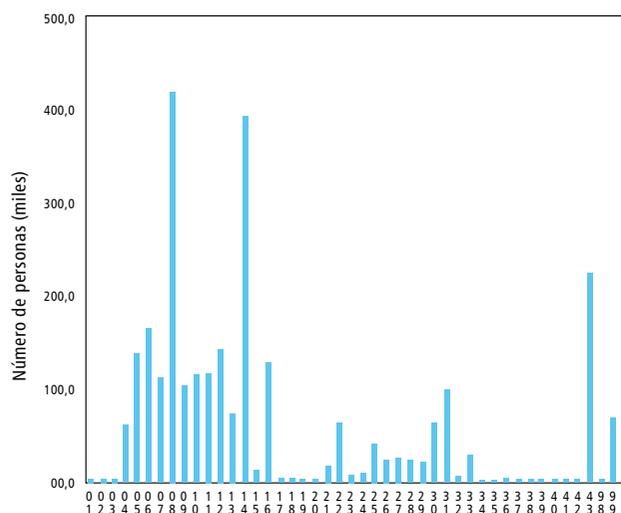
Gráfico 3.12
Asistencia a alguna institución educativa



3.2. Análisis a nivel municipal

La sección anterior presentó el análisis de las variables a nivel nacional. Esto con el fin de tener nociones sobre el comportamiento y condiciones de vida de la población total del país. Sin embargo, en el análisis de desarrollo regional propuesto para la investigación la unidad de observación es el municipio. Esta sección tiene el propósito de presentar el comportamiento de las variables a nivel de municipio.

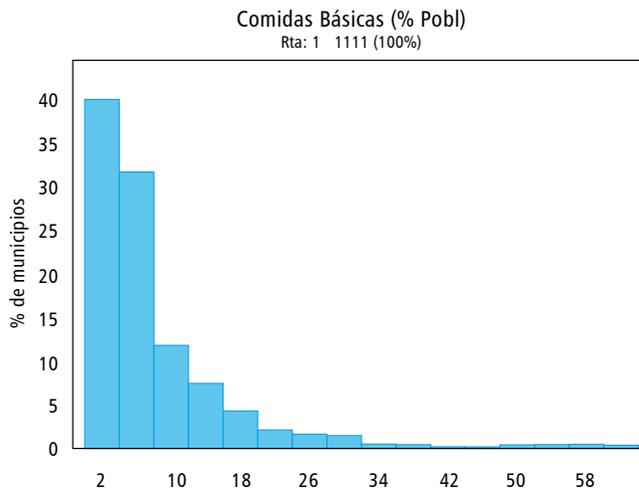
Gráfico 3.13
Asistencia a alguna institución educativa



El conjunto total de municipios se determina a partir de la división político-administrativa publicada por el DANE y disponible en Redatam². Para resumir la información de los 1119 municipios, se presentan histogramas con frecuencias para las variables incluidas en el análisis, y se hace un breve análisis del comportamiento de cada uno. Esto implica que cada histograma contiene en el eje vertical el porcentaje de municipios, y en el eje horizontal el valor de la variable. Un ejemplo de la herramienta se presenta en el gráfico 3.14.

² Esta información tiene dos errores de digitación. El primero es que en un registro el municipio Sotara aparece con tilde (Sotará). El segundo es que el código de la cabecera La Pradera del municipio Versalles, departamento del Valle del Cauca es incorrecto, pues aparece como 76-250-13, cuando el resto de cabeceras y centros poblados asociados a este municipio tienen código 76-863. Para el manejo de la información los dos errores se corrigieron. En el segundo error, se asignó el código 76-863-013 a la cabecera en mención.

Gráfico 3.14
Ejemplo de histograma con población de 100%

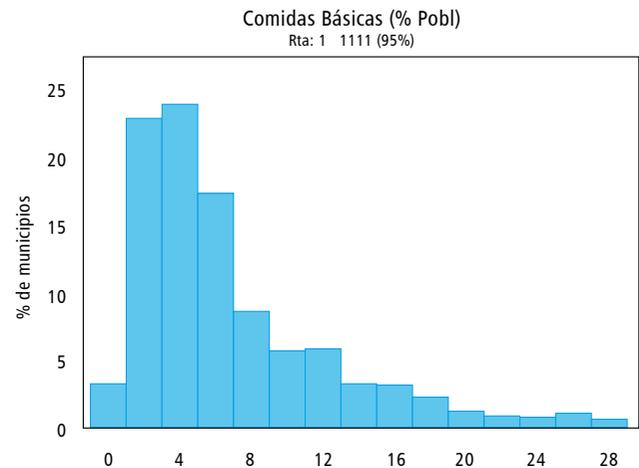


En el título de la gráfica se presenta la pregunta que se está analizando. En este caso es la pregunta sobre comidas básicas, es decir, si por falta de dinero la persona no consumió ninguna de las tres comidas básicas. La forma en que se presenta la respuesta a esta pregunta es como porcentaje de la población del respectivo municipio, por esa razón en el título aparece (% pob). El subtítulo indica que la gráfica corresponde a la respuesta 1, que según el diccionario es "Sí".

La primera barra de la gráfica indica que en aproximadamente el 40% de los municipios (eje vertical), cerca del 2% de la población (eje horizontal) respondió a esta pregunta "Sí". Asimismo, la segunda barra indica que en aproximadamente el 30% de los municipios el 5% o 6% respondió "Sí" a esta pregunta. Una interpretación similar se da al resto del histograma.

El gráfico también muestra la forma en que observaciones atípicas afectan el análisis, pues impiden enfocarse en lo que ocurre con la mayor parte de la población. En el ejemplo, la barra que se ubica en el extremo derecho es un municipio en el cual el 60% de la población respondió "Sí" a la pregunta. Asimismo hay otros pocos municipios, que no son representativos de los municipios de Colombia, que registraron valores de 34% y 50% en la variable, que son las otras

Gráfico 3.15
Ejemplo de histograma con población de 95%



barras pequeñas. Estas observaciones atípicas están ocupando casi la mitad de la gráfica, y es por esta razón que impiden identificar en el gráfico el comportamiento de la variable en la mayor parte de los municipios del país.

Las observaciones atípicas aparecen en todas las variables cuando se incluye el 100% de los municipios, que como aparece en el subtítulo son 1111. El efecto que estas tienen hace necesario no tenerlas en cuenta en la descripción gráfica de las variables a nivel municipal. Para ello se utilizan percentiles, a partir de los cuales se eliminan las observaciones que se ubican por debajo del percentil más bajo y las que quedan por encima del percentil más alto. Para el análisis se tomó el percentil 2,5% y 97,5%. De esta manera, no se tendrán en cuenta el 2,5% de los municipios con los valores más bajos en la variable, y el 2,5% de los municipios con los valores más altos, dejando el 95% de los municipios y de esta forma eliminado las observaciones atípicas. Un ejemplo del resultado de eliminar estas observaciones se presenta en el gráfico 3.15.

Como se indica en el subtítulo de la gráfica, de los 1111 municipios en los que se tiene información de esta pregunta, solo se tiene en cuenta el 95%. Al cortar los valores atípicos, se obtiene una mejor descripción de lo que ocurre en la mayor parte de los municipios. La primera

barra indica que en menos del 5% de los municipios la población que respondió "Sí" (1) a la pregunta representó aproximadamente el 0% de la población. La segunda barra indica que en el 23% de los municipios la población que respondió "Sí" representó aproximadamente el 2%. Una interpretación similar se da al resto del histograma. Con esta herramienta, en las siguientes secciones se presenta una descripción del comportamiento de las variables en los municipios.

3.2.1. Económico

La población de los municipios se presenta en el gráfico 3.16. El 50% de los municipios tiene poblaciones cercanas a los 6000 habitantes, el 30% alrededor de 12.000 habitantes, el 10% cercana a los 30.000 habitantes y el resto de municipios tiene poblaciones superiores a los 42.000 habitantes. Estas cifras de población dan una idea de la actividad económica en los municipios.

El número de unidades económicas³ se muestra en el gráfico 3.17. Se esperaría que el comportamiento del número de unidades económicas sea similar al de la población. Sin embargo, el gráfico muestra diferencias. El 65% de los municipios tiene alrededor de 250 unidades económicas, el 20% tiene cerca de 750 y menos del 10% tiene aproximadamente 1250. El resto de municipios tiene más de 1250 unidades. Al contrastar con la gráfica de población, se observa que hay una tendencia hacia pocas unidades económicas por habitante, o en otras palabras, hay municipios grandes que tienen un número de unidades económicas similar al de municipios más pequeños. Esta observación ya es una luz sobre la diferencia en procesos de desarrollo entre municipios.

En cuanto al empleo, el gráfico 3.18 muestra que en el 80% de los municipios las unidades económicas generan en total alrededor de 1000 empleos, y sólo en un 10% de los municipios esta generan alrededor de 3000 empleos. Esta subestimación del empleo, como ya se mencionó en secciones anteriores, se debe a que el censo

Gráfico 3.16
Población de los municipios

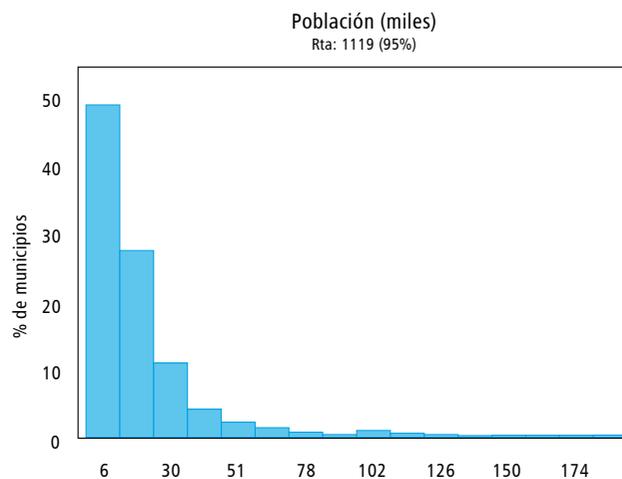


Gráfico 3.17
Número de unidades económicas

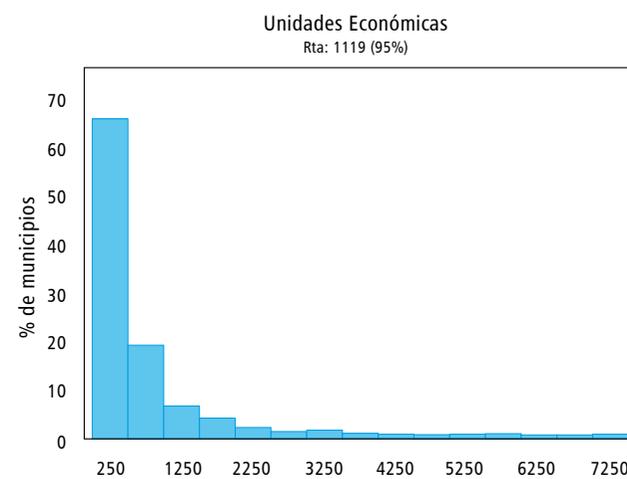
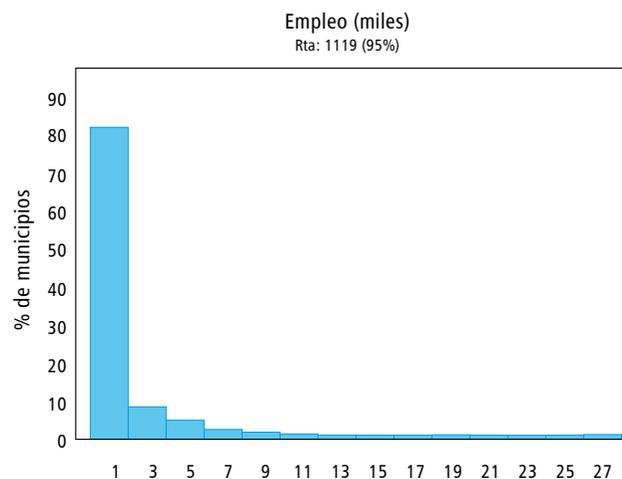


Gráfico 3.18
Empleo



³ Ver nota 3.1.1.

captura en mayor parte unidades económicas micro y deja de lado las de mayor magnitud.

El comportamiento de la población “en edad de trabajar”, que según los criterios aplicados son los mayores a 12 años y menores a 80, se presenta en el gráfico 3.19. Se observa que en el 60% de los municipios la población en edad de trabajar es cercana a los 5000 habitantes, y en el 20% a los 15.000 habitantes.

El comportamiento del indicador de unidades económicas por habitante así como la participación por actividad económica y la demanda de empleo se muestra en la sección 3.3.

3.2.2. Social

Número de personas por hogar

El rango de respuestas para esta variable va de 1 a 37, es decir, los hogares con el mínimo número de personas tienen 1 persona y los hogares que reportaron mayor número de personas tenían 37. Por supuesto, la mayor parte de los hogares se encuentran en el rango 1 a 6.

Los gráficos 3.20, 3.21 y 3.22 presentan el número de personas por hogar con mayor frecuencia dentro de los municipios. El eje horizontal representa la participación que tienen los hogares con cada tipo de respuesta dentro del total de hogares del municipio. Por ejemplo, en la parte izquierda del gráfico 3.20, la barra más alta indica que en aproximadamente el 13% de los municipios (eje vertical), el 12% de los hogares (eje horizontal) reportaron estar conformados por una persona.

Gráfico 3.19
Población mayor a 12 años y menor a 80

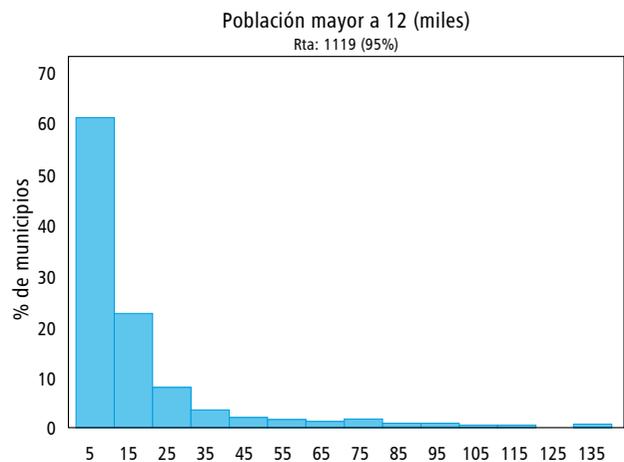


Gráfico 3.20
Hogares con 1 y 2 personas, por municipio

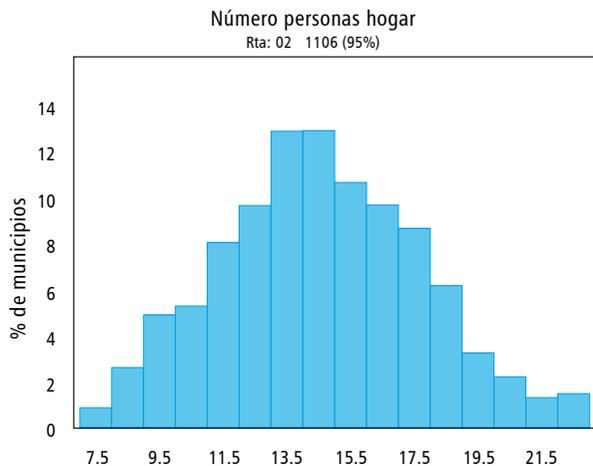
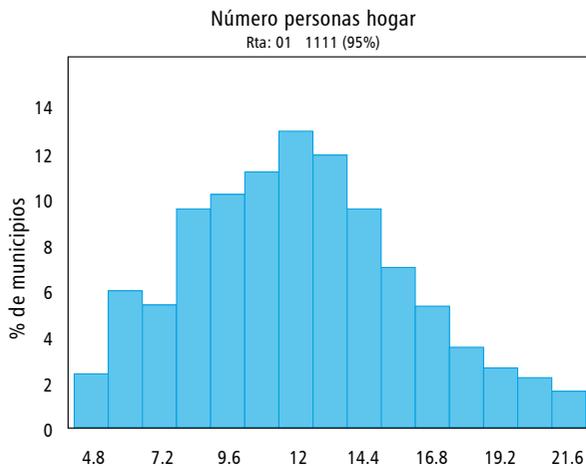


Gráfico 3.21
Hogares con 3 y 4 personas, por municipio

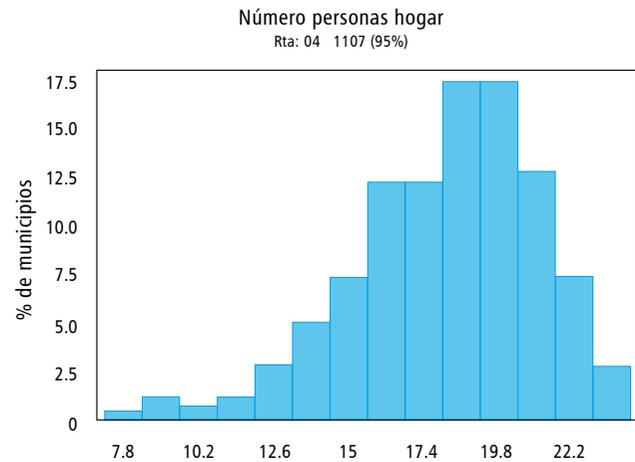
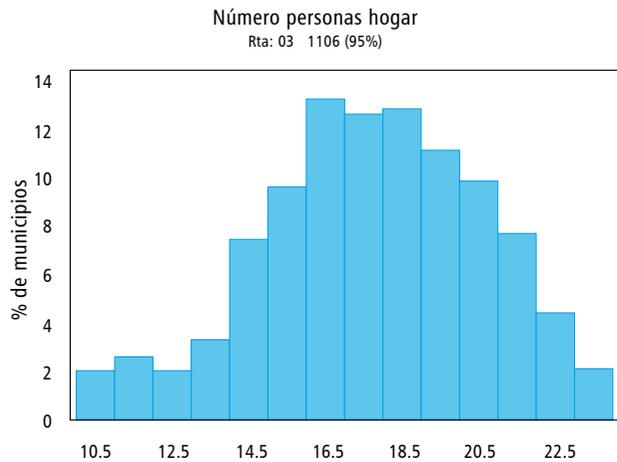
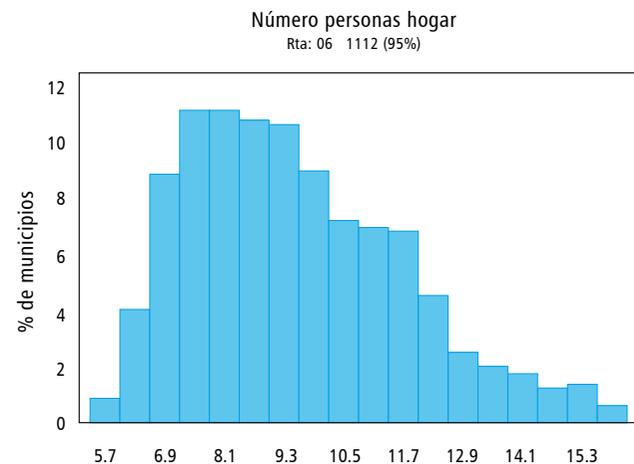
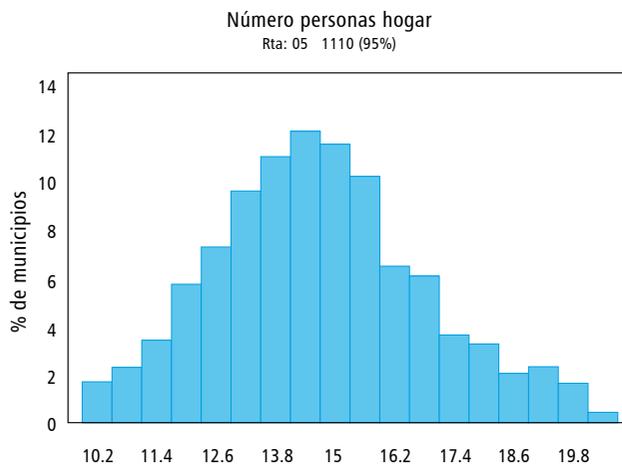


Gráfico 3.22
Hogares con 5 y 6 personas, por municipio



Se observa que en los hogares conformados por cuatro personas son los que mayor participación tienen en el total de hogares de los municipios, pues como lo muestra el gráfico 3.21 en la parte b, en el 72% de los municipios los hogares con 4 personas representan alrededor del 20% del total de hogares, que es el valor promedio más alto de los casos que presentan los gráficos 3.20, 3.21 y 3.22. Los gráficos de todas las categorías en número de personas del hogar,

así como las de las otras variables aparecen en el apéndice B.

Número de cuartos para dormir

El rango de esta variable se encuentra entre 1 y 20, y además está la categoría no informa (99). Los gráficos 3.23 y 3.24 presentan la frecuencia de esta variable en las categorías 1, 2 y 3 cuartos, que es donde se concentra la mayoría de hogares de los municipios.

Gráfico 3.23
Uno y dos cuartos para dormir, por municipio

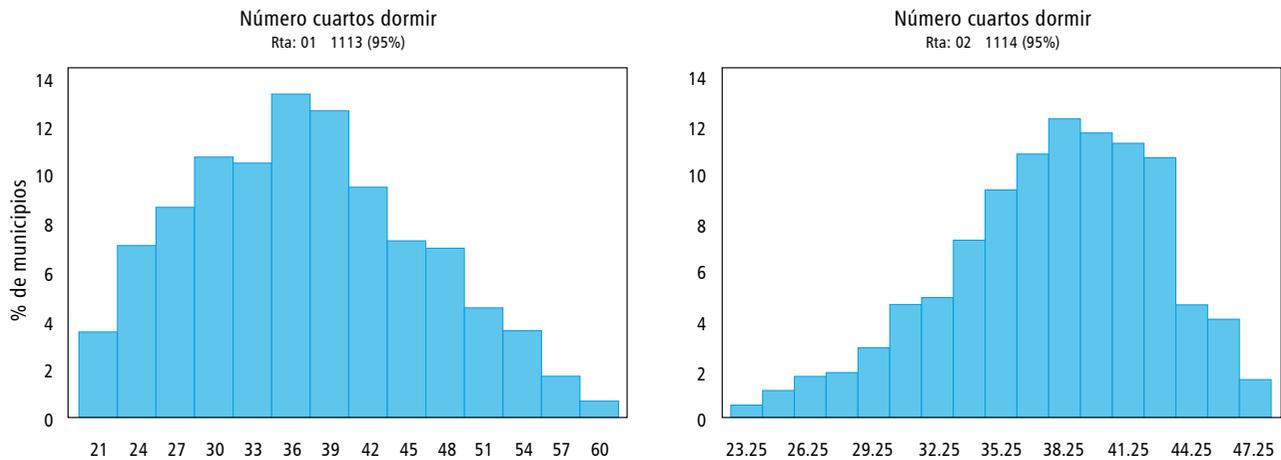
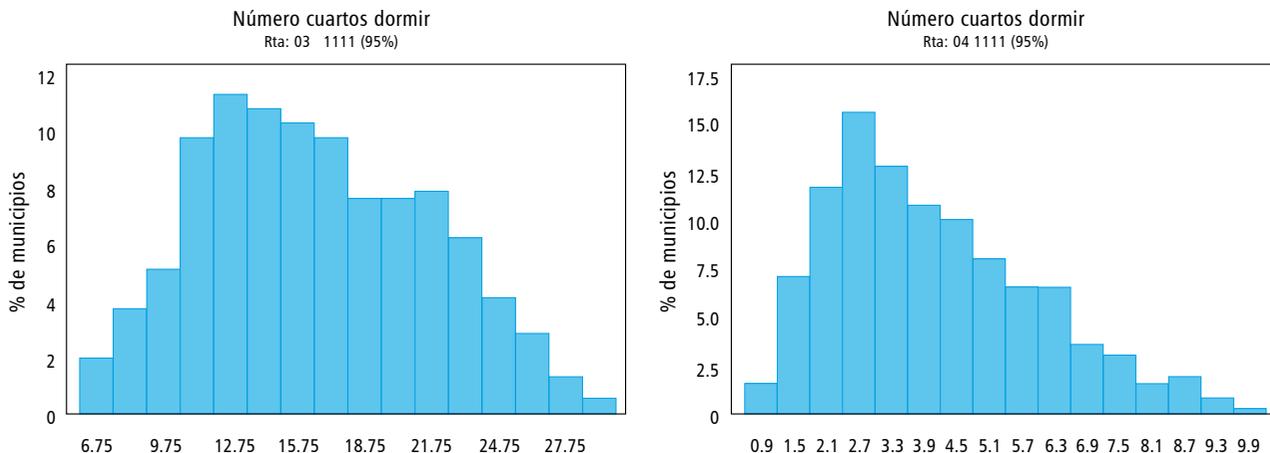


Gráfico 3.24
Tres y cuatro cuartos para dormir, por municipio



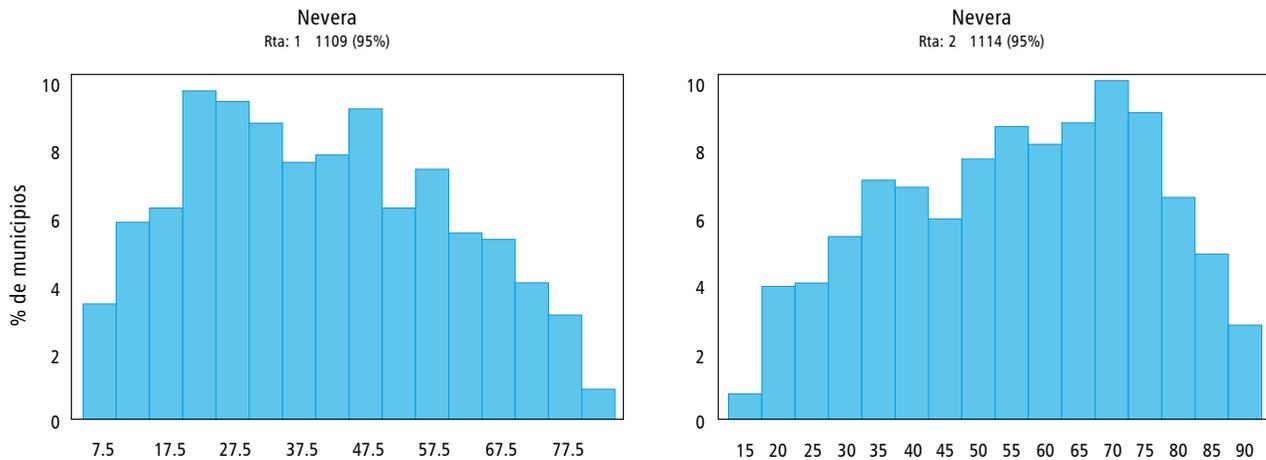
Se observa que la participación más alta la tienen los hogares con 2 cuartos para dormir (gráfico 3.23 parte a), pues esta fue la respuesta para cerca del 40% de los hogares en el 60% de los municipios. Los hogares con 1 cuarto para dormir también tienen una participación promedio alta dentro del total de los hogares del municipio, aunque se observa una mayor dispersión, que indica que la participación de hogares con 1 cuarto para dormir varía mucho más entre municipios que la participación de hogares con 2 cuartos para dormir. Para el caso

de 3 cuartos, las participaciones son más bajas, y en el de 4 cuartos pasan a ser menores al 5%.

Hogares con nevera

Otro de los indicadores que se han tenido en cuenta es el número de hogares que cuentan con electrodomésticos básicos. Para este estudio se han seleccionado nevera y lavadora, ya que son una condición necesaria para la subsistencia del hogar. El gráfico 3.25 muestra el comportamiento de esta variable por municipio.

Gráfico 3.25
Tienen (1) y No tienen (2) nevera, por municipio

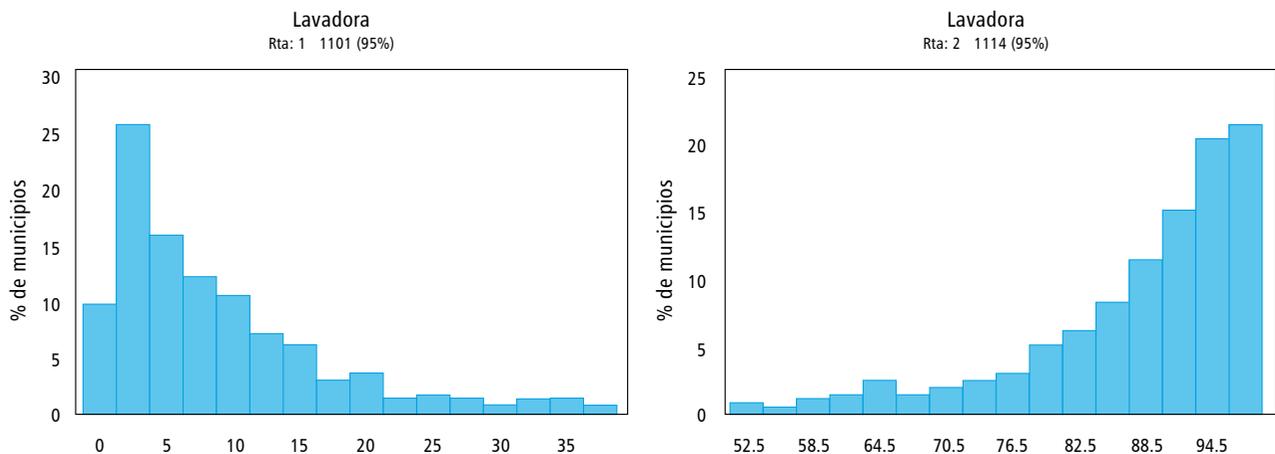


Se observa que la mayoría de los hogares en los municipios no tienen nevera (parte b del gráfico 3.25). Entre el 50% y 80% de los hogares de la mayoría de municipios respondieron que no tenía nevera, lo cual implica, que la proporción de hogares en los municipios que cuentan con una nevera está entre 30% y 50% (parte a).

Hogares con lavadora

En cuanto a lavadora, la parte a) del gráfico 3.26 muestra que en la mayoría de municipios entre el 0% y el 15% de los hogares cuentan con lavadora, lo cual implica, como lo muestra la parte b, que en la mayoría de municipios entre el 85% y el 100% de los hogares no cuentan con lavadora.

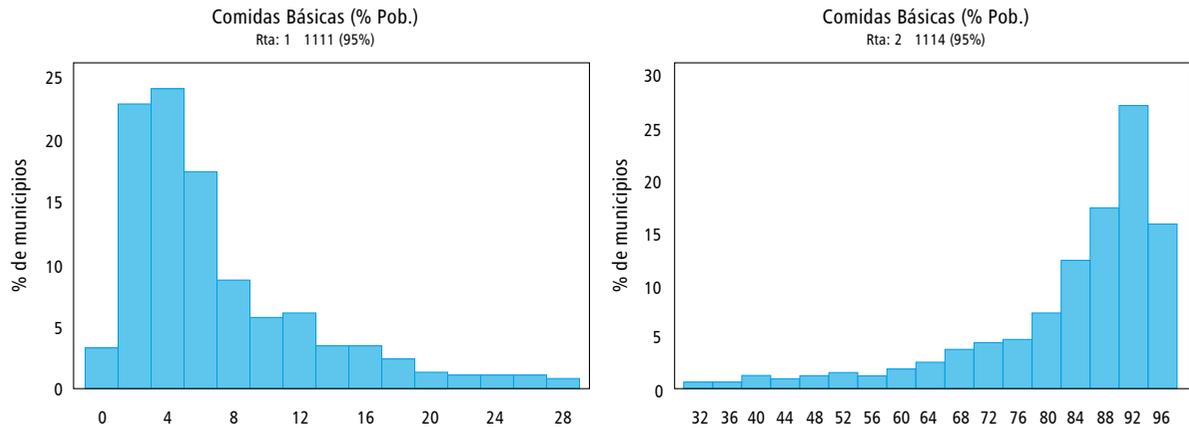
Gráfico 3.26
Tienen (1) y No tienen (2) lavadora, por municipio



Personas sin comidas básicas

En cuanto a comidas básicas, el gráfico 3.27 indica que en aproximadamente el 65% de los municipios la población que por falta de dinero no consumió ninguna de las comidas básicas en la última semana (1) representa entre el 2% y 7% del total de población del municipio. A los que respondieron "Sí"(1), se les preguntó el número de días en que tuvo esta situación. Si bien el número de días no hace parte de las variables con las que se construyeron los indicadores, sí da información sobre la magnitud del problema social que captura esta pregunta. El rango para esta variable es de 1 día a 7 días, y además está la categoría no informa (9). Las respuestas con las frecuencias más altas se presentan en los gráficos 3.28 y 3.29.

Gráfico 3.27
Consumo de alguna de las comidas básicas, por municipio



La mayor parte de la población respondió dos días. En aproximadamente el 60% de los municipios las personas que respondieron dos días (Rta: 2) representaron entre el 30% y el 42% de los que

respondieron "Sí". Por otro lado, en el 60% de los municipios la población que respondió 3 días representó entre el 15% y el 25% de los que respondieron "Sí" a la pregunta anterior.

Gráfico 3.28
Número de días, por municipio

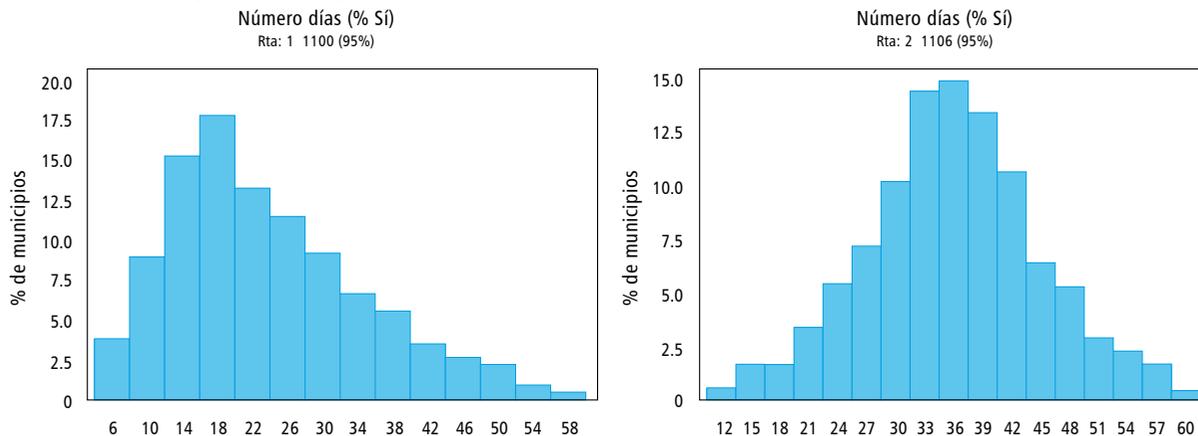
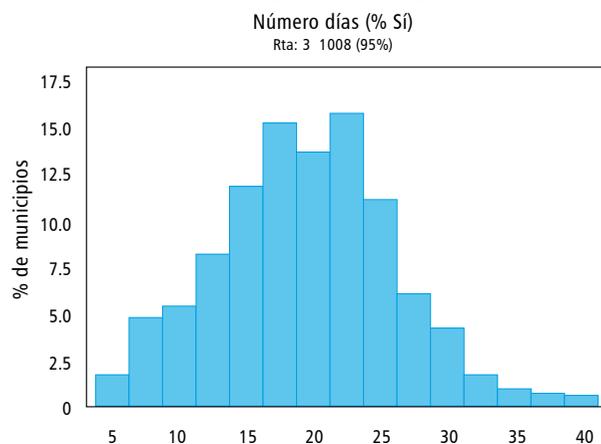


Gráfico 3.29
Número de días, por municipio



Aporte a salud

En cuanto a aporte a salud, los resultados con frecuencias más altas se presentan en los gráficos 3.30 y 3.31. Estos indican que la mayor parte de la población realizó aportes a una ARS (Rta: 4), pues aproximadamente en el 70% de los municipios la población que realizó este tipo de aporte representó entre el 45% y el 75%. Otra categoría con porcentajes altos es la de aporte a otra EPS (Rta: 3). En el 40% de los municipios la población que hace aportes a otra EPS diferente

a ISS y regímenes especiales representó entre el 6% y el 15% de la población del municipio. El gráfico 3.31 tiene los resultados de las personas que no hacen aportes a ninguna EPS. Llama la atención que en aproximadamente el 30% de los municipios la población que no hace aportes a salud represente más del 18%. Cabe anotar que para el modelo estimado en el capítulo 4, se tomó como variable de aporte a salud el número de personas que indicaron hacer algún tipo de aporte como porcentaje del total de personas que respondieron a la pregunta, excluyendo los que no informaron.

Gráfico 3.30
Aporte a salud, por municipio

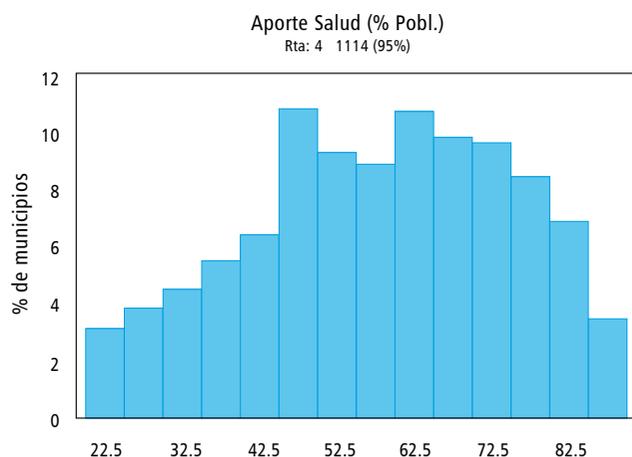
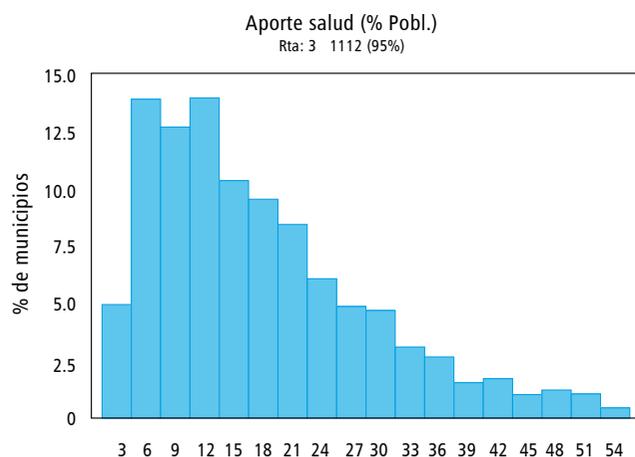
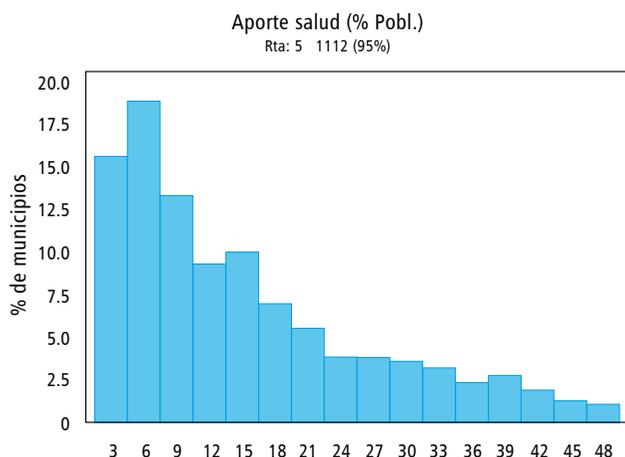


Gráfico 3.31
Aporte a salud, por municipio



Asistencia escolar

El gráfico 3.32 indica que en el 70% de los municipios la población que asiste a alguna institución educativa representa entre el 24% y el 30%. Asimismo, en aproximadamente el 5% de los municipios este porcentaje es menor al 20%.

Nivel de estudios y años aprobados

Las categorías con frecuencias más altas son básica primaria 5 (08), media académica

clásica 11 (14), ninguna (43) y no informa (99), que se presentan en los gráficos 3.33 y 3.34. Se observa que en aproximadamente el 60% de los municipios las personas con básica primaria 5 representó entre el 13% y el 20% de la población del municipio. Asimismo, en el 65% de los municipios la población con educación media académica clásica representó entre el 3% y el 7%. Finalmente, en el 70% de los municipios, la población sin algún nivel educativo representó entre el 10% y 20%.

Gráfico 3.32
Asistencia a alguna institución educativa, por municipio

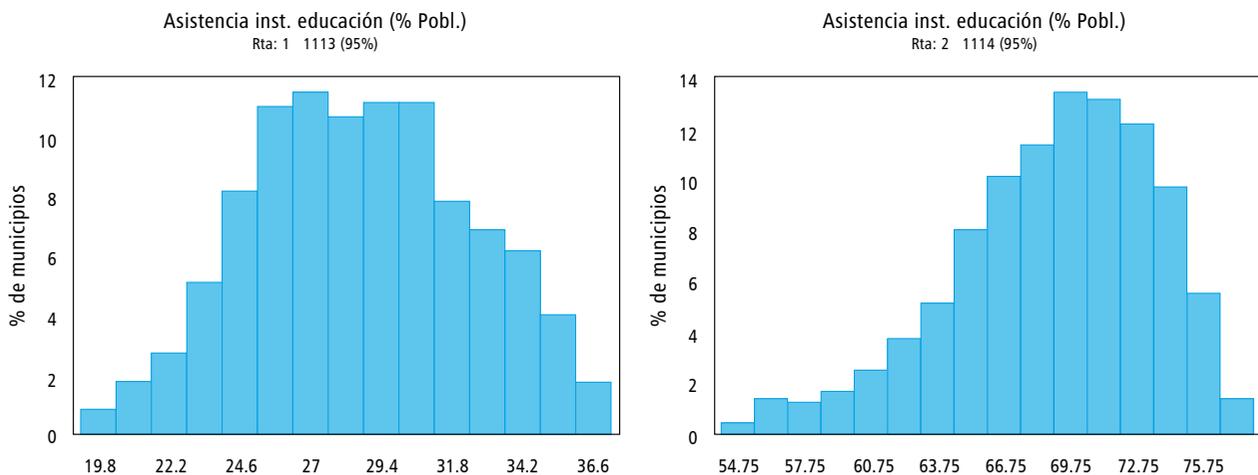


Gráfico 3.33
Nivel educativo, por municipio

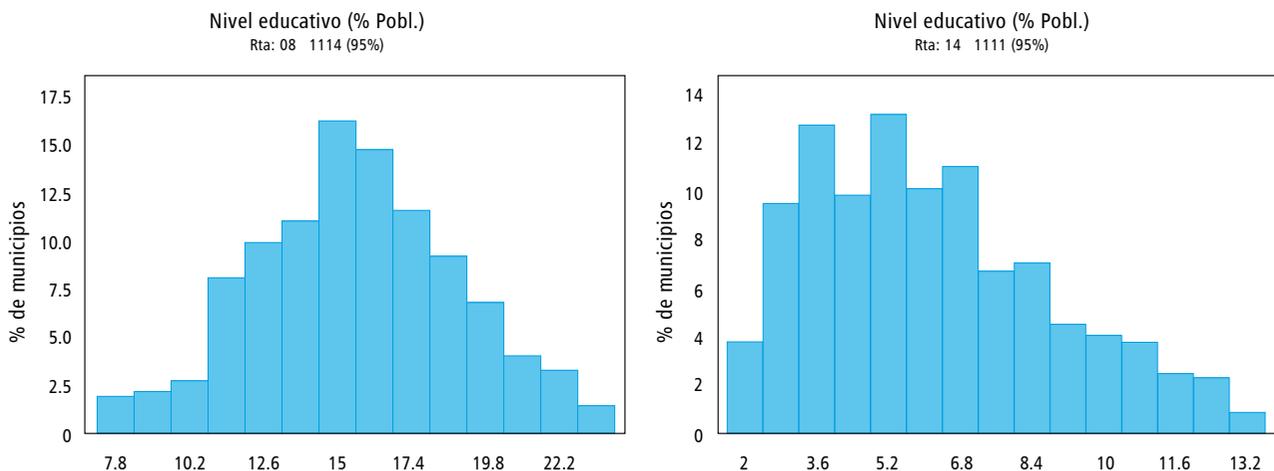
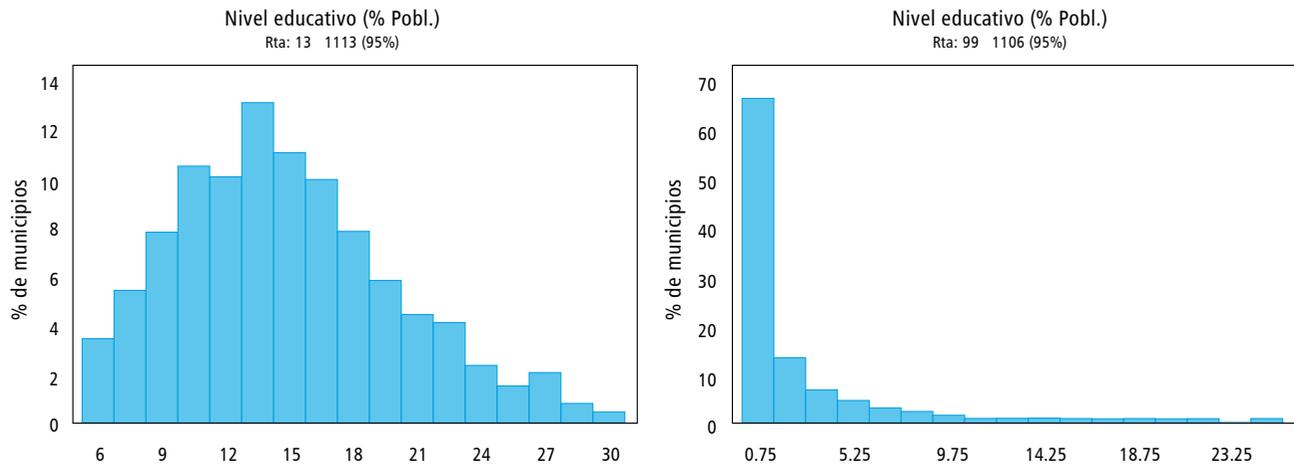


Gráfico 3.34
Nivel educativo, por municipio



3.3. Indicadores

Para evitar los efectos de escala de municipios, la descripción del comportamiento de los indicadores en los municipios se hace a través de diagramas de dispersión, en los que se contrasta el indicador contra la población. Al hacer esta descripción hay casos atípicos ocasionados por los altos niveles de población de las ciudades más importantes, y que gráficamente impiden ver el comportamiento de la mayoría de municipios. Es por esta razón que las gráficas que se presentan a continuación no tienen en cuenta municipios con población superior a 200.000 habitantes. Este valor es razonable, puesto que el promedio de población de los municipios en Colombia es de 38.328 y aquellos que no se tienen en cuenta en el análisis representan solo el 3,02% del total de municipios, es decir, las gráficas presentarán el comportamiento del 96,98% de los municipios.

3.3.1. Económico

Perfil económico

Este indicador se define como el número de unidades económicas del municipio como proporción de su población. Las unidades o establecimientos a tener en cuenta para la construcción de este indicador incluyen los valores perdidos (missing values) y los que responden no informa a la pregunta empleo. Las variables incluidas para el perfil económico son:

- 1. NumUniEco.** Número de unidades económicas en el municipio. Hay municipios que no registran unidades económicas. A estos se le asigna cero en esta variable. Esto conduce a que el siguiente indicador tome valor de cero en esos casos.
- 2. INpereco.** IN hace referencia a que es un indicador. En este caso es unidades económicas en el municipio dividido entre la población.

El comportamiento de este indicador se presenta en el gráfico 3.35. Se observa que no existe una relación directa entre población y número de unidades económicas por habitante (indicador de perfil). Para la lectura de esta relación es importante tener en cuenta que la mayor parte de unidades económicas censadas son tipo micro (gráfico 3.2). En términos económicos, significa que los municipios grandes no necesariamente presentan más unidades económicas micro por habitante que los municipios pequeños, y viceversa.

Participación por actividad económica

En este indicador se calcula la participación que tienen las unidades económicas de cada actividad económica en el total de unidades económicas del municipio. Existen observaciones que registran No Informa o que son valores perdidos (missing values). Estas observaciones no se tienen en cuenta para calcular la participación, pues no reflejan las actividades económicas existentes



en el municipio. Los códigos de las actividades sección 3.1.1, que son las que aparecen en el corresponden a las categorías descritas en la formulario del censo.

Gráfico 3.35
Perfil económico de los municipios

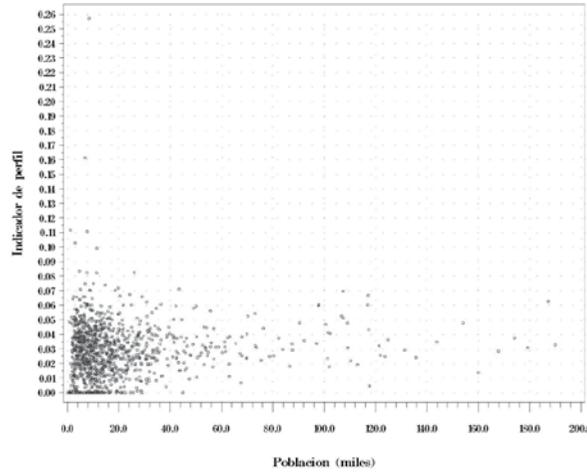


Gráfico 3.36
Actividad económica por municipio (01-06)

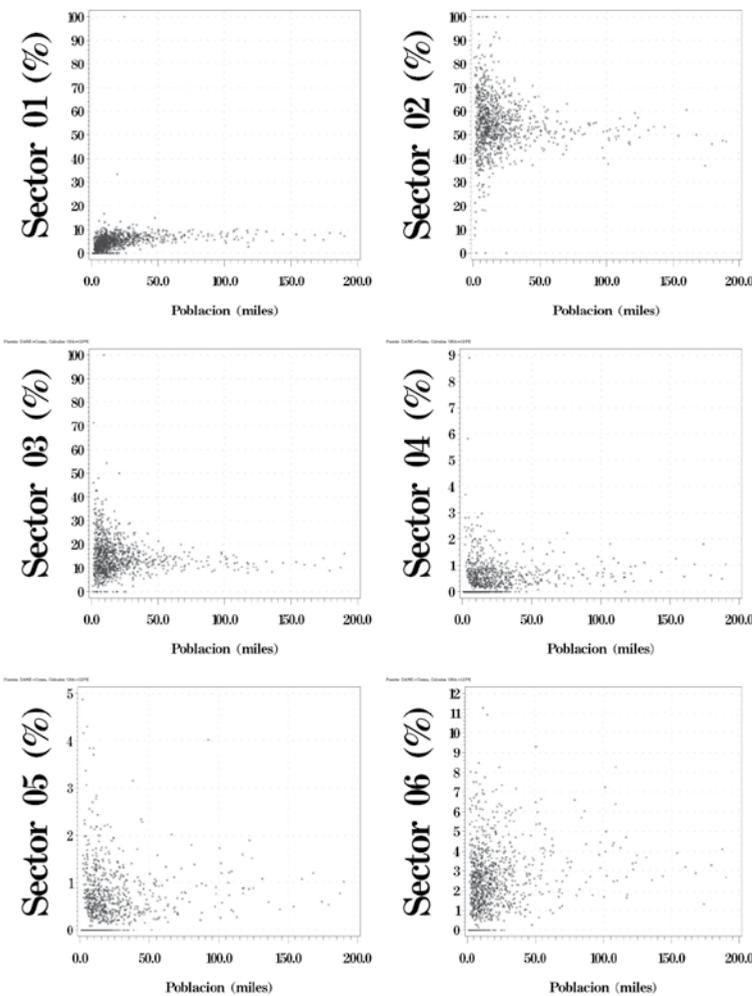
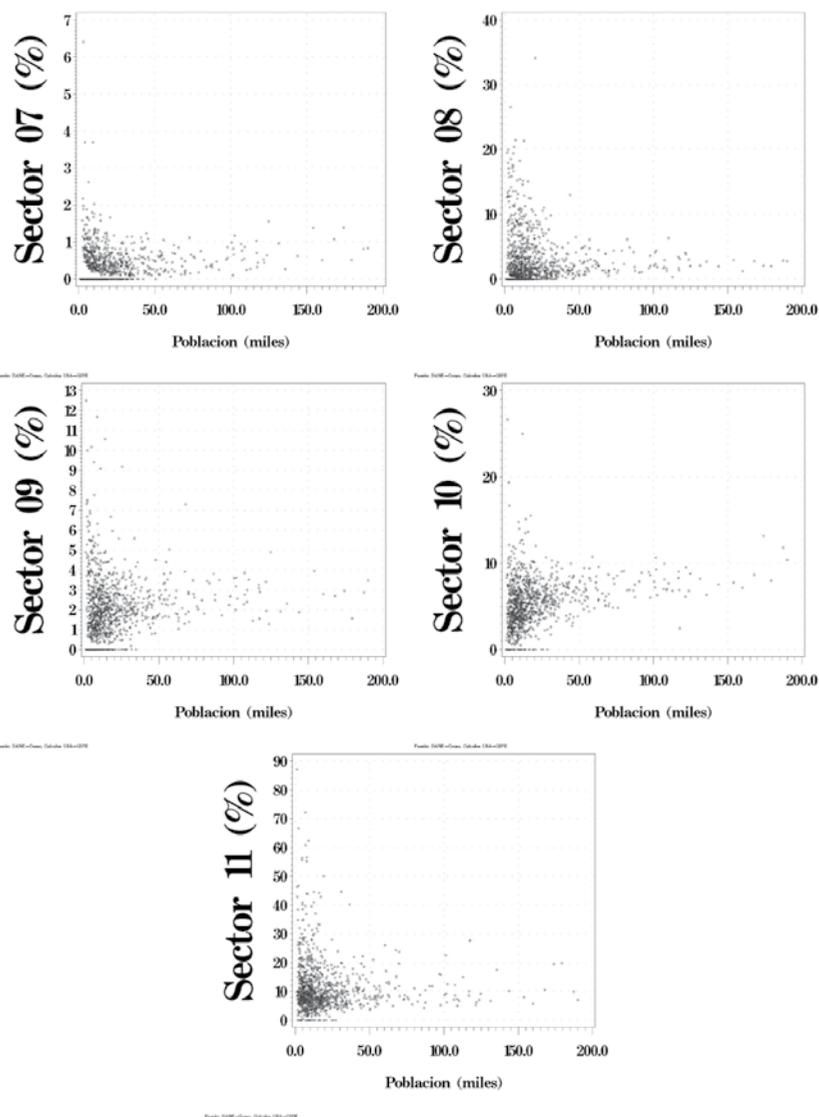


Gráfico 3.37
Actividad económica por municipio (07-11)



El comportamiento de este indicador por municipio se presenta en los gráficos 3.36 y 3.37. Se observan comportamientos diferentes para cada actividad. La que tiene participaciones más altas es compra y venta de productos no fabricados (02), que presenta una convergencia a la media, es decir, municipios con baja población presentan alta dispersión en esta variable, y a medida que aumenta la población, la participación de las unidades económicas de este sector en el total de unidades económicas del municipio tiende a estabilizarse alrededor del promedio, que es cercano al 50%. Algo similar ocurre en los sectores de alojamientos,

restaurante y cafeterías (03) y otros servicios (10), con promedios cercanos a 15% y 7%, respectivamente.

Otros sectores presentan una convergencia hacia abajo, es decir, municipios con población más alta tienden a participaciones cercanas al mínimo, no al promedio. Esto ocurre con los sectores de construcción (04), intermediación financiera (07), educación (08) y productos elaborados por usted (11). Un tercer grupo de sectores no presentan ningún patrón definido. Este es el caso de los sectores de transporte (05), correo y telecomunicaciones (06) y salud y servicios sociales (09).

Demanda de empleo

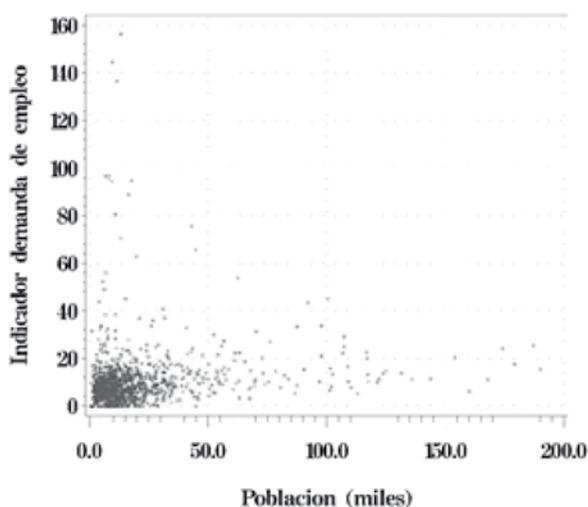
Se calcula como el cociente entre promedio de personas que trabajaron en el último mes, agregado por municipio, y la población mayor a 12 años. Para la variable de empleo, no se tuvieron en cuenta unidades económicas que reportaran otra actividades económica (opción 12), pues según el diseño del cuestionario estas unidades no debían responder a la pregunta de empleo. Además, se eliminan los valores perdidos y los no informa que tienen un valor de 9999. En el módulo de personas, se calculó la frecuencia de personas que respondieron cada tipo de edad mayor a 12 años. Se eliminaron aquellas observaciones por encima de 80 años, que no se espera que hagan parte de la oferta de empleo. El cociente se multiplicó por 100, para trabajar con cifras en porcentaje. Las variables involucradas en la construcción de este indicador fueron:

- 1. Empleo.** Hace referencia a la suma por municipio del promedio de personas que trabajaron en el último mes en las unidades económicas del municipio. En los municipios en los que no se registraron unidades económicas en sectores 1 a 11 se asumió como cero. Cabe recordar que esta variable incorpora en su mayor parte el empleo generado en microestablecimientos, pero que deja por fuera el empleo generado en establecimientos de mayor tamaño.
- 2. PobMa12.** Para calcular el índice, solo se tiene en cuenta la población mayor a 12 años y menor a 80.
- 3. INDemaEmp.** Es el indicador de demanda de empleo, y se calcula como el cociente entre las dos anteriores.

El comportamiento del indicador de demanda de empleo por municipio se presenta en el gráfico 3.38. El gráfico muestra que los municipios se concentran en valores del indicador cercanos al 10%, y que a este valor convergen los municipios con población más alta. También se

observan algunos valores atípicos cercanos y superiores a 100%, que pueden ser explicados por un alto número de microestablecimientos en el municipio, mal registro en los datos de empleo o trabajadores que no viven en el municipio en el que trabajan.

Gráfico 3.38
Indicador de demanda de empleo



3.3.2. Social

Personas por cuarto

El indicador se construye a partir de la información de personas por hogar y de cuartos para dormir. Es un indicador que se calcula a nivel de hogar. Para ello, se toma el número de personas del hogar y se divide entre el número de cuartos para dormir. Luego, se calcula un promedio ponderado de todos los valores de esa variable en el municipio, y la ponderación es el número relativo de hogares con ese valor en el indicador. Ese promedio ponderado se usa como el indicador del municipio. El comportamiento del indicador en los municipios se presenta en el gráfico 3.39.

La información indica que los hogares en los municipios de Colombia tienen en promedio 2 o más personas por cuarto, pues la mayoría de observaciones se encuentran en o por encima de 2. También es claro del gráfico que no existe una relación de este indicador con el tamaño del

municipio, es decir, municipios pequeños y grandes presentan valores similares en el indicador.

Hogares con nevera y lavadora

Este dato se calcula a partir del módulo de hogares, y se calcula el número de hogares con nevera y lavadora como porcentaje del total de hogares del municipio, multiplicado por 100 para trabajar con porcentajes. Las variables involucradas son:

- 1. NumHogaTot.** Es el número de hogares en cada municipio.
- 2. NumHoga.** Es el número de hogares en cada municipio que respondieron las preguntas de nevera y lavadora, y que debe ser el total de hogares sobre el que se debe calcular este indicador.
- 3. NyL.** Es el número de hogares que tiene nevera y también lavadora, en cada municipio.
- 4. INNyL.** Es el número de hogares que tiene nevera y también lavadora como proporción de hogares del municipio.

El comportamiento del indicador en los municipios se muestra en el gráfico 3.40. En la mayor parte de municipios los hogares que tienen nevera y lavadora representan menos del 10% del total de hogares. Existe una relación positiva pero débil entre el tamaño del municipio y el comportamiento del indicador, pues del gráfico es claro que municipios con altos niveles de población se concentran en valores del indicador superiores a 10%.

Proporción de personas sin comidas básicas

El dato se toma del módulo de personas. La información tiene 3 posibles valores: sí, no y no informa. Para calcular el indicador, se toman los que dijeron sí en cada municipio como proporción de los que dijeron sí más los que dijeron no, es decir, no se tienen en cuenta las observaciones con no informa. Las variables involucradas son:

Gráfico 3.39
Indicador personas por cuarto

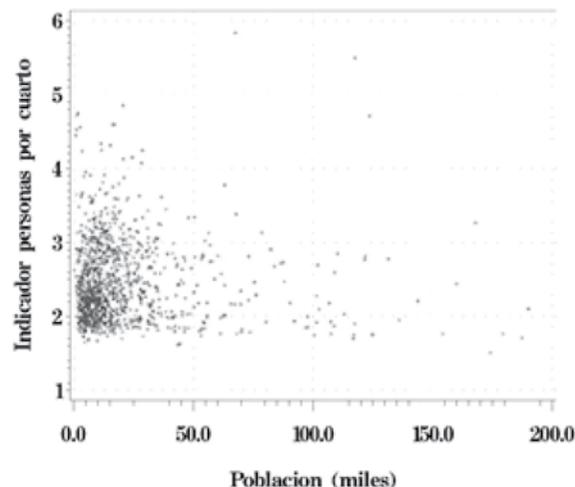
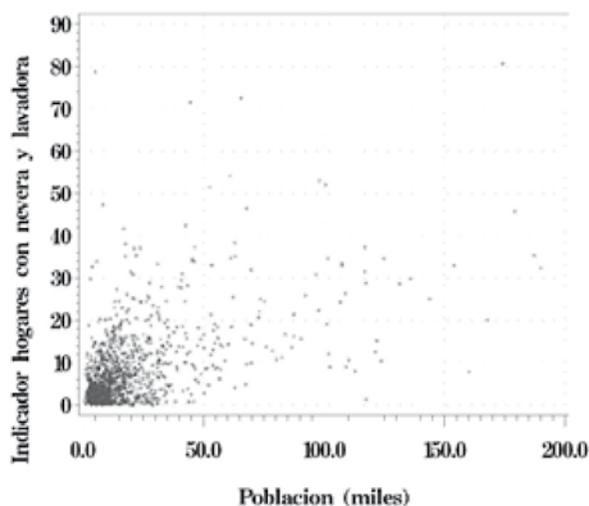


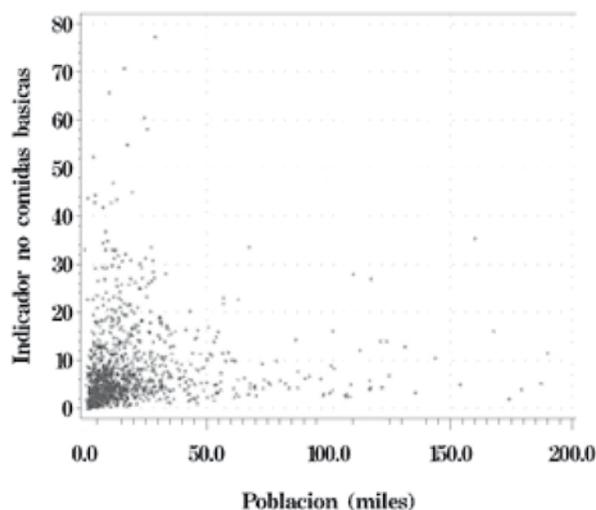
Gráfico 3.40
Indicador hogares con nevera y lavadora



- 1. PerRespoAyu.** Es el número de personas que respondieron sí o no a la pregunta de no consumir alguna de las comidas básicas por falta de dinero.
- 2. PerSiAyu.** Es el número de personas que respondieron sí a la pregunta de no consumir alguna de las comidas básicas por falta de dinero.
- 3. INPerSiAyu.** Es el cociente entre los que respondieron sí y el total de los que respondieron.

El comportamiento del indicador se presenta en el gráfico 3.41. En la mayor parte de los municipios las personas que dejaron de consumir alguna de las comidas básicas por falta de dinero está entre 0 y 10%. Es de anotar que los datos presentan una forma de L. Esto implica que hay un conjunto de municipios pequeños con niveles muy altos de este indicador, así como municipios grandes con valores bajos en el indicador, y no hay casos de municipios grandes con valores altos del mismo. Esto sugiere que la escala del municipio sí puede ser un determinante de la disponibilidad de dinero para consumir las comidas básicas, y se puede convertir así en una fuerza de aglomeración.

Gráfico 3.41
Indicador proporción de personas sin comidas básicas



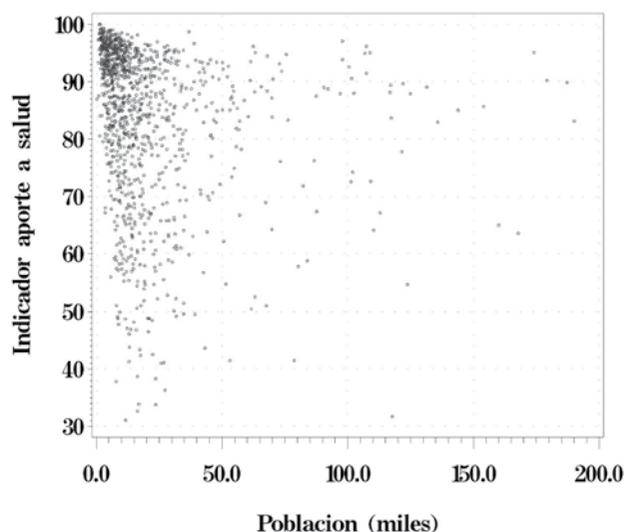
Cobertura de seguridad social en salud

Para hacer el cálculo se cuentan las personas que respondieron que hacían algún tipo de aporte a salud, es decir, opciones 1 a 4. La opción 5 que es "ninguna" se tiene en cuenta para calcular el denominador, es decir, el total de personas que hicieron o no aporte a salud. Las observaciones que registraron 6 ("no sabe") y 9 ("no informa") no se tienen en cuenta, pues no tienen información relacionada con la pregunta y por tanto incluirlas en el total de personas puede sesgar los resultados de este indicador hacia abajo. Se calcula como porcentaje, es

decir, la proporción se multiplica por 100. Las variables a tener en cuenta son:

1. **Aporte1a4.** Son los que en la pregunta tipo de aporte a salud respondieron alguna de las cuatro primeras categorías:
 - a) ISS
 - b) Regímenes especiales
 - c) Otra EPS
 - d) Una ARS
2. **Aporte1a4mning.** Son las personas que respondieron alguna de las cuatro anteriores más los que respondieron ninguna. Este es el total de los que respondieron esta pregunta
3. **INAPorSalu.** Es el cociente entre la primera variable y la segunda, es decir, el porcentaje de personas que indicaron tener cobertura en salud (escala 1 a 100).

Gráfico 3.42
Indicador proporción de personas con aporte a salud



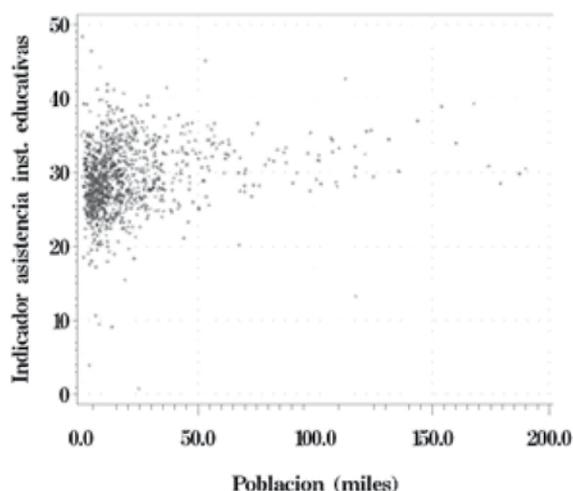
El comportamiento del indicador se presenta en el gráfico 3.42. Se observa que la mayor parte de municipios se concentran en valores del indicador entre 80% y 100%. Es de anotar que el indicador presenta una forma de L invertida, es decir, municipios pequeños tienen valores muy bajos del indicador, y municipios grandes tienen valores altos del indicador, pero en casi

ningún caso los municipios grandes tienen valores bajos del mismo.

Tasa de asistencia escolar

Consiste en contar el número de personas que respondieron sí a la pregunta de si asiste a alguna institución educativa. Estos se cuentan como proporción de los que contestaron la pregunta. Hay dos tipos de valores adicionales: valores perdidos y no informa. Estos no se tienen en cuenta dentro del cálculo del indicador, pues no contienen información relacionada con la pregunta. No tenerlos en cuenta evita sesgar los resultados hacia abajo. Se calcula como porcentaje, es decir, la proporción se multiplica por 100. Las variables involucradas son:

Gráfico 3.43
Indicador asistencia a alguna institución educativa



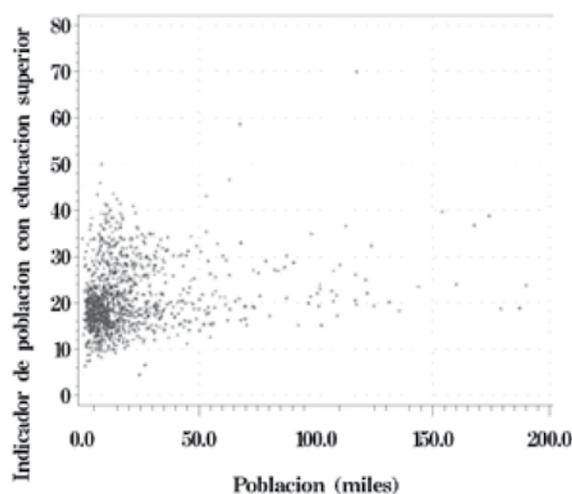
1. **SiAsiste.** Es el número de personas en el municipio que respondieron sí a la pregunta de asistir a alguna institución educativa.
2. **SiNoAsiste.** Es el número de personas que respondieron que sí asiste o que no asiste. Es el total de personas que respondieron esta pregunta.
3. **INasisteEsc.** Es el cociente entre la primera y la segunda, y representa el porcentaje de personas que asisten a instituciones educativas en el municipio.

El comportamiento del indicador por municipios se presenta en el gráfico 3.43. Los datos indican que la tasa de asistencia es cercana a 30% en la mayor parte de los municipios. También se observa una convergencia por tamaño a la media, es decir, los municipios pequeños tienen una alta varianza en el valor del indicador, mientras que los municipios grandes no tienen esa varianza y se concentran mucho más cerca del promedio.

Población con educación superior

Se toma del módulo de hogares, de la pregunta sobre nivel de estudios y años aprobados. Se cuentan todas las personas que tienen algún tipo de educación superior, desde los normalistas hasta doctorado. Se toman los que tienen educación superior como proporción de todos los que respondieron la pregunta. En el cálculo del total (denominador), se omiten las categorías 98 que es "año inválido", 99 que es "no informa" y los valores perdidos. También se eliminan las personas con menos de 16 años. Las variables involucradas son:

Gráfico 3.44
Indicador población con educación superior



1. **Edusup.** Es el número de personas del municipio que tiene niveles de educación superior, desde normalistas año 1 hasta doctorado.
2. **TotEdu.** Es el total de personas que respondieron la pregunta, eliminando las personas con menos de 16 años.

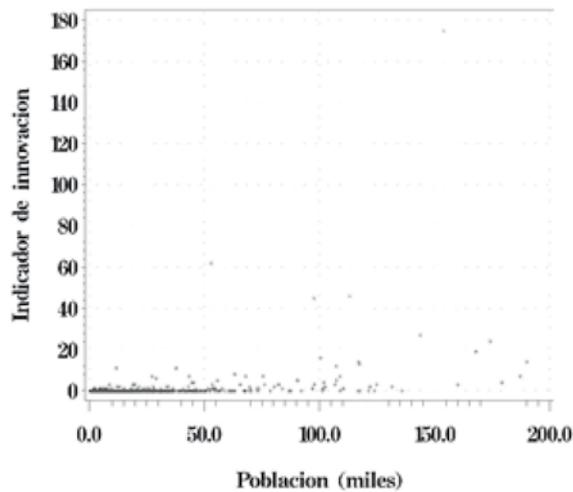
3. INPorEduSup. Es el indicador de porcentaje de personas con educación superior.

El comportamiento del indicador por municipios se muestra en el gráfico 3.44. Se observa que en promedio la población con educación superior representa el 20% de las personas mayores a 16 años. Los municipios con niveles de población bajos presentan mayor variabilidad, mientras que los grandes municipios se tienden a acercar más al promedio.

3.3.3. Innovación

Para innovación, se solicitó a Colciencias el número de grupos de investigación por municipio. Esta variable, llamada INinno, es el indicador de innovación, y su comportamiento se presenta en el gráfico 3.45. Se observa que la mayoría de municipios no tienen grupos de investigación, y que los pocos que tienen son municipios grandes.

Gráfico 3.45
Indicador de innovación



4. RESULTADOS

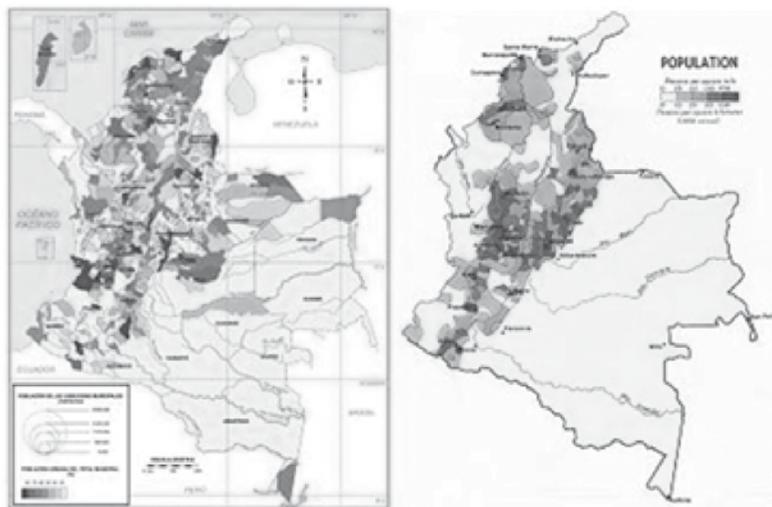
4.1. Distribución de población

Colombia se caracteriza por mostrar un fuerte desequilibrio en la distribución de la población sobre el territorio. En el mapa izquierdo (ver gráfico 4.1), se aprecia cómo algunas ciudades como Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga poseen las mayores concentraciones de población, dentro de las cuales Bogotá es la de mayor aglomeración urbana. Además, en el mapa de la derecha se aprecia que la población se localiza principalmente sobre las cordilleras y cómo amplias zonas del país tienen bajas densidades de población.

La distribución de la población obedece a razones históricas asociadas a relaciones socioeconómicas como las formas de tenencia

de la tierra y su inconveniente dominancia sobre la eficiencia social de la configuración regional. La producción económica se concentra en pocas ciudades sobre las cuales se conforman pequeñas redes de ciudades, siguiendo la misma lógica de la localización poblacional en esa perpetua retroalimentación entre población y actividad económica. Si bien es normal esta dinámica, preocupa la senda de concentración de largo plazo en una sola región del país. Según el DANE, en el año 1990 Bogotá participaba con el 22,7% de la producción nacional, seguida de Antioquia con el 16,5%, Valle con el 11,6%, Cundinamarca con el 5,2% y Santander con el 5,06%. Para el año 2005 el cambio en esta estructura era claro. En efecto, Bogotá en los últimos años acumuló gran parte de la producción nacional y la región central le siguió de cerca.

Gráfico 4.1
Distribución geográfica de la población



Fuente: IGAC, 2001

En el gráfico 4.2 se relacionaron la participación de la población y el PIB por departamentos en el total nacional, apreciándose cómo Bogotá, siendo una ciudad, se encuentra lejos de los demás departamentos al encontrarse localizado a la derecha más que al nororiente. Esto significa que Bogotá concentra mucha más actividad económica que población, mientras que Antioquia se acerca a una relación población-actividad económica unitaria al igual que el departamento del Valle. En el cuadro 4.1 se presentan estas cifras y se agrega un par de cálculos.

Gráfico 4.2
PIB contra población, participación en totales nacionales

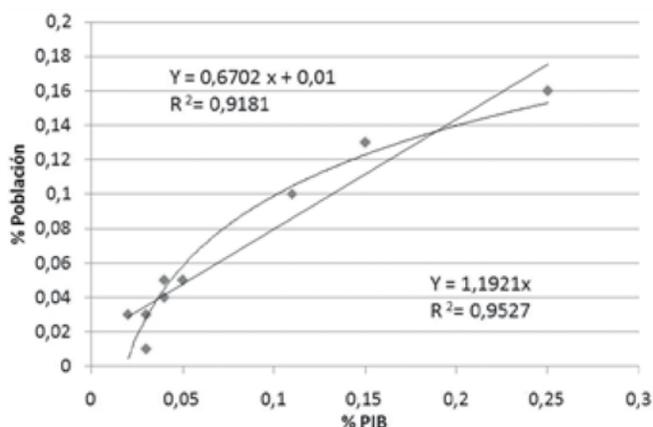


Tabla 4.1
Relación entre PIB y concentración de la población

Posición	Región	% PIB	%Pob	Diferencia PIB	Diferencia Pobl.
1	Bogotá	0,25	0,16	1,00	1,00
2	Antioquia	0,15	0,13	0,56	0,83
3	Valle	0,11	0,10	0,41	0,61
4	Santander	0,05	0,05	0,23	0,29
5	C/marca.	0,05	0,05	0,21	0,33
6	Atlántico	0,04	0,05	0,15	0,32
7	Bolívar	0,04	0,04	0,14	0,27
8	Casanare	0,03	0,01	0,10	0,04
9	Boyacá	0,03	0,03	0,10	0,18
10	Tolima	0,02	0,03	0,06	0,20

En la primera columna se presenta la localización de la región en el orden descendente de la participación del PIB. En la segunda columna se encuentra la región titulada con las tres primeras letras del nombre. En la tercera y cuarta columna se tiene la participación de la región en el total nacional en la producción y la población. En las columnas quinta y sexta se calculó la razón entre las participaciones de cada región frente a Bogotá en las dos variables de referencia. Las columnas tercera y cuarta presentan la evidencia del desequilibrio regional y las dos últimas cuantifican estas diferencias.

Las razones entre regiones en la actividad económica y la población señalan otro hecho importante. En términos per cápita el ingreso de Bogotá es superior a las demás regiones, los bogotanos producen mucho más comparados con las restantes regiones. En el caso de Antioquia, la población de este departamento es el 83% de la bogotana, pero su producción es solamente el 56% de la de Bogotá. Los indicadores para Cundinamarca, Santander, Boyacá y Tolima señalan que estos departamentos se acercan a una relación unitaria, el porcentaje de población corresponde al mismo porcentaje de la producción. Asimismo, se sugiere que la región central del país es mucho más productiva que el resto del país.

Estos patrones de localización sugieren que la distribución de la población en el espacio es el punto de partida para el análisis sobre desarrollo regional. Regiones con un desarrollo más dinámico corresponden a aquellas con mayores niveles de concentración de la población, mientras que la menor concentración de población se considera un indicio de desarrollo menos dinámico.

La información poblacional de Colombia en el año 2005 indica que en los 1119 municipios del país se localizaban 42.888.592 personas de las cuales 31,8 millones se localizaban en cabeceras municipales y 11 millones lo hacían en zonas rurales. A pesar del gran número de municipios las cifras son contundentes en mostrar un claro patrón de concentración urbana y una débil

configuración regional local en cuatro grandes centros de aglomeración de población (gráfico 4.3). Para categorizar los municipios y tener una imagen de la organización regional se tomó el vector de población y se calcularon los deciles de población. En los municipios del último decil se concentra el 67% de la población nacional, 28.582.586 personas.

Gráfico 4.3
Concentración de la población en Colombia



Para reducir aún más el espectro de concentración de la población se tomaron los deciles de este grupo de municipios y se categorizaron en municipios de primer nivel para aquellos que tuvieran la mayor concentración de población, los de nivel 10 corresponden al primer decil del grupo de mayor población. Los resultados son conocidos, Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla son en este orden los municipios en donde se tienen las mayores concentraciones de poblaciones, el 30% de la población nacional se concentra en estos cuatro municipios. Dentro de ellos Bogotá es de una categoría distinta al tener una población de tres veces la de Medellín, y 3,2 veces la de Cali. En el mapa se resaltaron estas concentraciones de población.

Un indicador que permite capturar estas concentraciones espaciales es la Razón de Dispersiones (RD), definida por la ecuación 4.1.

$$RD = \frac{PZ_i - \bar{P}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (PZ_i - \bar{P})^2}{n}}} \quad (4.1)$$

El numerador de la expresión indica la desviación de la población por cada municipio del promedio de la población nacional y el denominador indica la desviación estándar de la población nacional. La identificación de los centros es precisa y la diferencia entre Bogotá y el resto del país es relevante. La situación de distribución de la población se hace crítica cuando se observan las redes locales de municipios. En el caso de Bogotá, es evidente la asociación del departamento con el Distrito Capital. En los mapas del gráfico 4.4 se puede observar, a la izquierda, el departamento de Cundinamarca y, a la derecha el área circundante a Bogotá, que son los municipios del primer decil de población.

Para apreciar el caso de la región Bogotá-Cundinamarca se tomaron los municipios de las primeras 10 categorías. En la tabla 4.2 se presentan los resultados, en donde se aprecia que Soacha es el único municipio de Cundinamarca de una categoría importante (categoría 2).

Tabla 4.2
Categorización de municipios para el primer anillo de Bogotá

Municipio	Categoría	Población total	Resto	% Total
Bogotá, D.C.	1	6.840.116	15.606	0,861
Chía	7	97.896	24.055	0,012
Facatativá	6	107.452	11.812	0,014
Funza	9	61.380	4.270	0,008
Fusagasugá	6	108.938	22.706	0,014
Girardot	7	97.834	3.475	0,012
Madrid	9	62.425	8.567	0,008
Mosquera	9	63.226	3.342	0,008
Soacha	2	402.007	5.452	0,051
Zipaquirá	6	101.551	13.024	0,013
Total		7.942.825	112.309	1,000
Área regional		7.464.625	52.725	0,940

Gráfico 4.4
Cundinamarca y área circundante a Bogotá



Lo interesante es que a pesar de estas poblaciones bajas en los restantes, todos estos municipios se encuentran ligados al Distrito, quizás Girardot más con Ibagué pero el resto presentan una dinámica estrecha en una sola dirección con Bogotá. Al tomar los municipios del departamento del primer anillo regional de Bogotá, se alcanza una población de 7,4 millones de personas, que es el 94% de la aglomeración de la región Bogotá-Cundinamarca.

Antioquia es la segunda región dominada claramente por la Ciudad de Medellín y su área metropolitana (gráfico 4.5). El departamento

no cuenta con municipios de segundo orden pero tiene un municipio de tercer orden y dos de cuarto orden lo que lo ubica por encima de Cundinamarca. En el mapa del área metropolitana se hace evidente la importancia de Medellín como el centro de la región y los municipios de Bello e Itagüí como dos polos de tensión sobre los que giran otros municipios. En la tabla 4.3 se presentan las cifras de población con la misma estructura de la tabla anterior. El área metropolitana de Medellín concentra en este primer anillo de municipios importantes el 85% de la población de los municipios de las primeras categorías.

Gráfico 4.5
Antioquia y área circundante a Medellín



Tabla 4.3
Categorización de municipios para la región de Medellín

Municipio	Categoría	Población total	Resto	% Total
Medellín	1	2.214.494	38.813	0,60
Apartadó	5	131.405	19.518	0,04
Bello	3	371.591	13.452	0,10
Caldas	9	67.999	15.303	0,02
Caucasia	7	87.532	18.064	0,02
Chigorodó	10	58.911	9.280	0,02
Copacabana	9	61.234	8.405	0,02
Envigado	4	174.108	8.688	0,05
Itagüí	4	235.016	21.779	0,06
La estrella	10	52.563	23.751	0,01
Rionegro	6	100.502	35.850	0,03
Turbo	5	121.919	74.660	0,03
Total		3.677.274	287.563	1,00
Área regional		3.109.006	114.888	0,85

En el caso de la tercera región, el Valle del Cauca la población es de un nivel similar a la de Antioquia. Mientras que Antioquia tiene 3,6 millones de personas en los municipios de superior jerarquía, Valle tiene 3,5 millones. En los mapas del gráfico 4.6 se aprecia la configuración territorial del departamento y del área circundante de la ciudad de Cali.

En esta región Palmira y Buenaventura se constituyen en dos subcentros regionales (tabla 4.4). La cuarta región de gran importancia nacional es la del Atlántico en donde Barranquilla es el principal centro sobre el cual giran Soledad y Malambo (gráfico 4.7).

Las cifras de la tabla 4.5 muestran el preocupante hecho de la baja importancia de la región norte del país. Allí solo se localizan 1,8 millones de personas. Si a esta zona se agrega Cartagena y Santa Marta la población concentrada en las ciudades importantes de la costa Atlántica llega a 3,1 millones de personas. Santa Marta tiene una población similar a la de Soacha, podríamos decir, en todos los sentidos.

Gráfico 4.6
Valle y área circundante a Cali



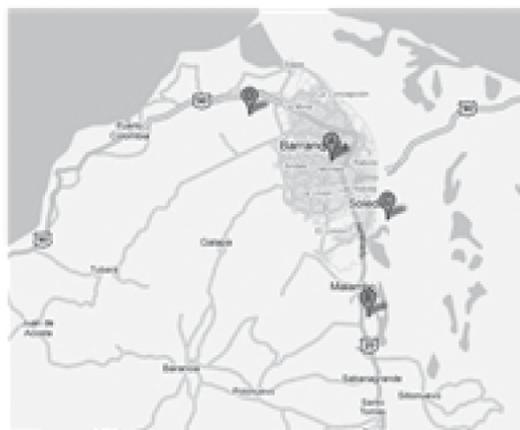
Tabla 4.4
Categorización de municipios para la región de Cali

Municipio	Categoría	Población total	Resto	% Total
Cali	1	2.119.908	36.737	0,267
Buenaventura	3	328.794	35.847	0,041
Buga	5	116.893	17.000	0,015
Candelaria	8	70.296	50.676	0,009
Cartago	5	124.831	2.830	0,016
El Cerrito	10	54.598	21.296	0,007
Florida	10	56.008	14.951	0,007
Jamundí	7	96.993	31.235	0,012
Palmira	3	284.470	56.348	0,036
Tuluá	4	187.275	26.353	0,024
Yumbo	7	92.192	11.265	0,012
Total		3.532.258	304.538	0,445
Área regional		2.501.371	124.320	0,708

Tabla 4.5
Categorización de municipios para la región de Barranquilla

Municipio	Categoría	Población total	Resto	% Total
Barranquilla	1	1.146.359	4.047	0,144
Baranoa	10	51.571	8.731	0,006
Malambo	6	101.280	6.022	0,013
Sabanalarga	7	86.631	19.924	0,011
Soledad	2	461.851	855	0,058
Total		1.847.692	39.579	0,233
Área regional		1.709.490	10.924	0,925

Gráfico 4.7
Atlántico y área circundante a Barranquilla



4.2. Los hechos estilizados

Los mapas del país y de las regiones en su estructura vial permiten extraer algunos hechos relevantes. El primero es la desarticulación de una gran parte del territorio nacional. Quizás

no es extraño que se denomine territorios nacionales a los departamentos del país desconectados o débilmente conectados a la red vial nacional. En el gráfico 4.8 se realiza una aproximación a la región oriental y sur del país.

Gráfico 4.8
Región oriental y sur de Colombia



Un segundo hecho se deriva del asentamiento poblacional, sobre la región montañosa, a excepción de la Costa Norte y el Valle del Cauca. En este sentido existe una localización no eficiente en términos económicos de la población sobre el territorio nacional. Este hecho se asocia con la misma configuración de la red vial nacional (gráfico 4.9). El mapa muestra que Bogotá y Medellín tienen una buena accesibilidad regional que los conecta con las principales regiones del país mientras que Valle y Barranquilla conforman un anillo periférico del cual se deriva con conexión con la red vial nacional. La malla vial del país, obviamente al estar asociada con la localización de la población se encuentra sobre terreno montañoso. Se han resaltado las vías de acceso a los cuatro principales centros urbanos. Bogotá tiene acceso directo sobre los tres restantes centros de aglomeración y los subcentros como la zona cafetera y los dos Santander del Norte y del Sur, El Llano y aun la misma Guajira. Medellín igualmente tiene acceso directo con la Costa Atlántica, El Valle y Bogotá. El Valle solo con Bogotá y Medellín y Barranquilla con Medellín y Bogotá. En este sentido Bogotá se convierte en la zona de mayor accesibilidad Nacional.

4.3. Análisis de componentes principales

Las estimaciones fueron realizadas en Stata y comparadas con los resultados de eviews. Los resultados en ambos software son iguales excepto que eviews presenta los resultados con signos opuestos, de resto son los mismos estadísticos. Debido a las restricciones de espacio, para cada factor se presenta el detalle sólo de la primera componente.

4.3.1. Factor económico

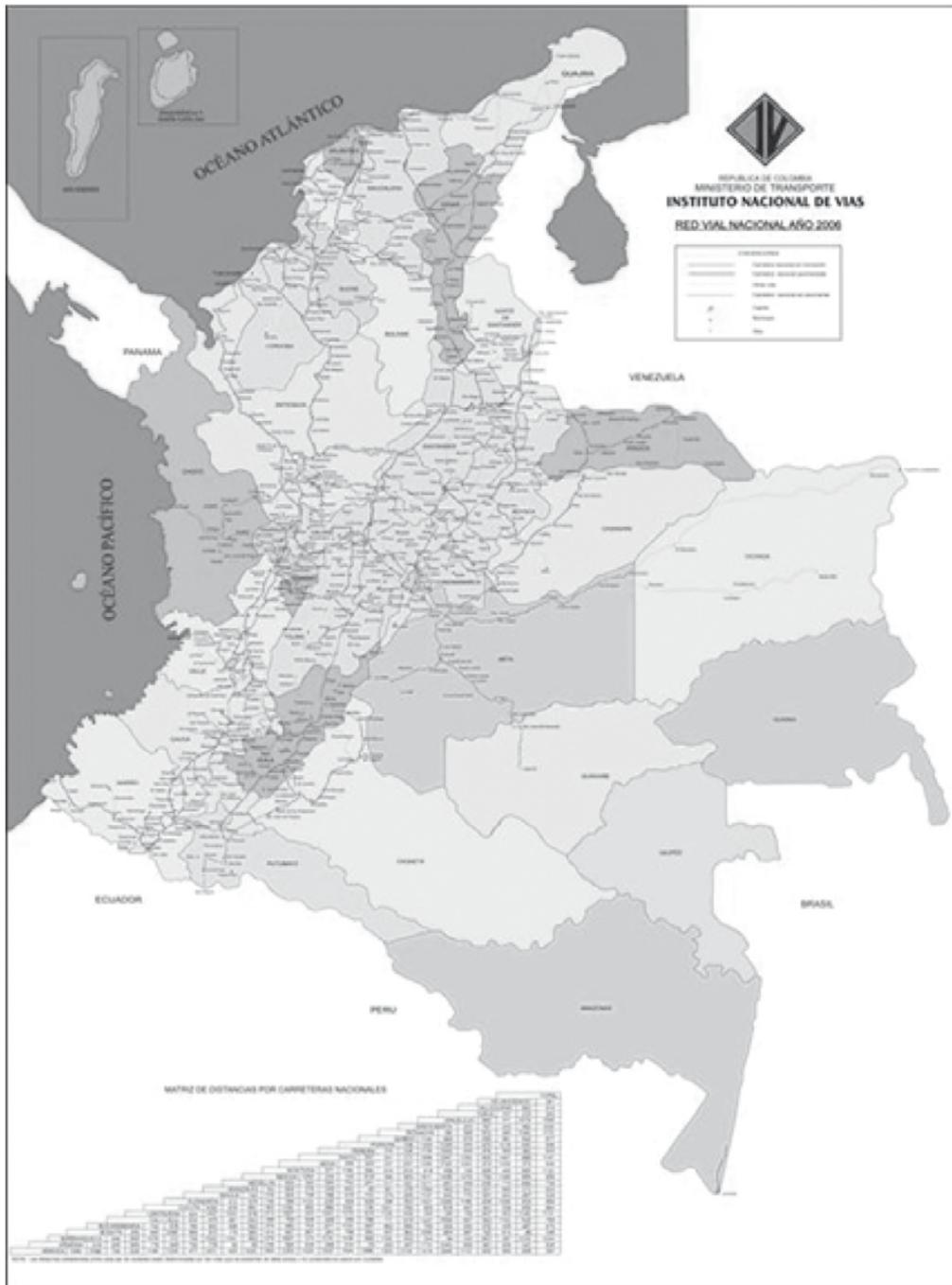
El conjunto de variables del factor económico, descrito y analizado anteriormente incluye las variables numuneco, inpereco, indemaemp, pue01, pue02, pue03, pue04, pue05, pue06, pue07, pue08, pue09, pue10, pue11, empleo. La tabla 4.6 presenta los resultados del análisis de componentes principales para el factor económico.

Tabla 4.6
Componentes del factor económico

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	2.74917	.892956	0.1833	0.1833
Comp2	1.85622	.265186	0.1237	0.3070
Comp3	1.59103	.383424	0.1061	0.4131
Comp4	1.20761	.171318	0.0805	0.4936
Comp5	1.03629	.101813	0.0691	0.5627
Comp6	.934474	.0287169	0.0623	0.6250
Comp7	.905757	.0430241	0.0604	0.6854
Comp8	.862733	.0736887	0.0575	0.7429
Comp9	.789045	.0326842	0.0526	0.7955
Comp10	.75636	.0768375	0.0504	0.8459
Comp11	.679523	.0327229	0.0453	0.8912
Comp12	.6468	.0724266	0.0431	0.9343
Comp13	.574373	.166791	0.0383	0.9726
Comp14	.407583	.404542	0.0272	0.9998
Comp15	.0030407		.0002	1.0000

Principal components/correlation Number of obs = 1119
 Number of comp. = 15
 Trace = 15
 Rotation: (unrotated = principal) Rho = 1.0000

Gráfico 4.9
Red vial nacional según Instituto Nacional de Vías



La parte superior izquierda indica que se usó la matriz de correlaciones. En el módulo de la parte superior derecha se señalan 1119 observaciones correspondientes a los municipios del país cuyas 15 variables incluidas generaron igualmente 15 variables hasta capturar toda la variabilidad de la información. La primera columna presenta la componente, la segunda las raíces características, la tercera las diferencias entre raíces, la cuarta la proporción de la varianza explicada y la quinta la varianza acumulada explicada por las componentes. Esta tabla indica que la variabilidad de la información es difícil de capturar por una sola componente, de hecho las primeras tres componentes explican cerca del 42% de la variabilidad. La primera componente se presenta en la tabla 4.7.

Tabla 4.7
Primera componente del factor económico

Principal components (eigenvectors)		
Variable	Comp1	Unexplained
numuniego	0.3071	.7407
inpereco	0.3332	.6947
indemaemp	0.3022	.749
pue01	0.2337	.8498
pue02	0.0615	.9896
pue03	0.1215	.9594
pue04	0.2215	.8651
pue05	0.2446	.8355
pue06	0.2647	.8074
pue07	0.3089	.7377
pue08	0.1272	.9555
pue09	0.3190	.7202
pue10	0.3749	.6136
pue11	0.0841	.9805
empleo	0.3002	.7522

La tabla presenta las variables y los coeficientes de la combinación lineal. En la tercera columna la varianza no explicada por esta combinación de la varianza de la variable original. La ecuación 4.2 (abajo) es la que se va a utilizar para el primer factor.

Los coeficientes de la componente indican que el número de unidades económicas, el empleo, los servicios en particular la intermediación financiera, los servicios de salud y sociales y otros servicios tienen un mayor impacto en describir la desigualdad económica del municipio. Los principales estadísticos de la componente se presentan en la tabla 4.8.

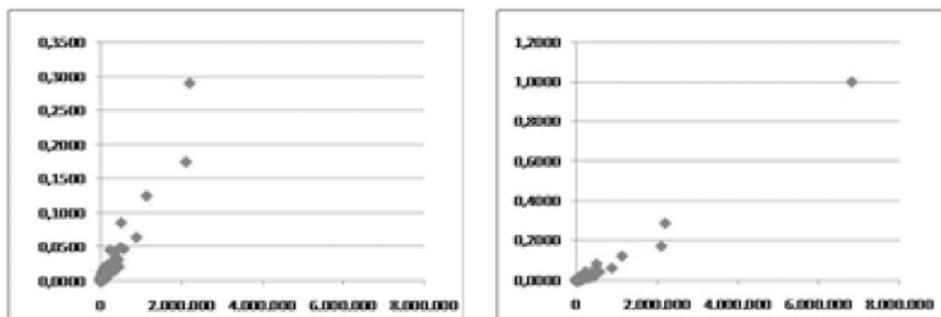
Tabla 4.8
Estadísticos de la primera componente del factor económico

Estadístico	Valor
Mín	0
Max	586347
Promedio	1917
Mediana	309
Desvest	18846

Los resultados no deben ser sorprendentes si se aprecian las desigualdades de los municipios del país. El valor máximo corresponde a Bogotá y el mínimo de cero se asocia con municipios sin información. La diferencia entre el promedio y la mediana soporta aun más la pronunciada desigualdad de los municipios. Para estimar un índice del factor económico se tomó a Bogotá como referencia y se calculó la distancia a la que se encuentra cada municipio, los resultados se presentan en el gráfico 4.10, asociados con la población.

$$\begin{aligned}
 FE = & 0,3071 * numuniego + 0,3332 * inpereco + 0,3022 * indemaemp + \dots \\
 & 0,2337 * pue01 + 0,0615 * pue02 + 0,1215 * pue03 + 0,2215 * pue04 + \dots \\
 & 0,2446 * pue05 + 0,2647 * pue06 + 0,3089 * pue07 + 0,1272 * pue08 + \dots \\
 & 0,3190 * pue09 + 0,3749 * pue10 + 0,0841 * pue11 + 0,3002 * empleo
 \end{aligned} \tag{4.2}$$

Gráfico 4.10
Índice del factor económico con y sin Bogotá



En la figura de la izquierda se incluyen todos los municipios. El atípico es Bogotá seguido de Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, Bucaramanga, Cúcuta, Ibagué y Pereira como se aprecia en la tabla 4.9. Las distancias frente a todas las otras ciudades del país son abrumadoras a favor de Bogotá.

Para saber si existe un efecto escala en el índice se elimina Bogotá de la muestra y se observan las restantes ciudades. En la figura de la derecha se tienen los resultados del índice sin Bogotá. Si existiera efecto escala, municipios con la misma población tendrían el mismo índice económico, pero la figura permite apreciar que esto no es así. La comparación adecuada es Medellín y Cali, nótese que ciudades con la misma población tienen índices económicos distintos, Medellín tiene un sesgo a su favor. Una situación similar se observa entre Barranquilla y Cartagena, Bucaramanga y Cúcuta con poblaciones cercanas, sus índices económicos son distintos.

Tabla 4.9
Índice económico para los municipios con mayor población

Ciudad	Población	FE
Bogotá, D.C.	6.840.116	1,00000
Medellín	2.214.494	0,28897
Cali	2.119.908	0,17397
Barranquilla	1.146.359	0,12417
Cartagena	892.545	0,06355
Bucaramanga	516.512	0,08500
Cúcuta	587.676	0,04658
Ibagué	498.401	0,04897
Pereira	443.554	0,03097

4.3.2. Factor social

La primera componente del módulo social tiene un mayor poder explicativo como se puede apreciar en la tabla 4.10. La última columna indica que la proporción de varianza explicada por la primera componente es del 62,7% y la segunda el 24,2%. Es decir, las dos primeras componentes explican cerca del 87% de la variabilidad de la información. Las dos últimas componentes tienen una explicación infinitesimal de la variabilidad.

Tabla 4.10
Componentes del factor social

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	3.13781	1.92721	0.6276	0.6276
Comp2	1.2106	.565792	0.2421	0.8697
Comp3	.644806	.638175	0.1290	0.9986
Comp4	.00663181	.00647919	0.0013	1.0000
Comp5	.000152622		0.0000	1.0000

Principal components/correlation Number of obs = 1119
Number of comp. = 5
Trace = 5
Rotation: (unrotated = principal) Rho = 1.0000

En la tabla 4.11 se presenta la componente con los coeficientes. La ecuación expresa el componente social.

Tabla 4.11
Primera componente del factor social

Variable	Comp1	Unexplained
inpercua	-0.1020	.9674
numhogatot	0.5573	.02562
numhoga	0.5574	.02508
nyl	0.5552	.03268
innyl	0.2451	.8114

Principal components (eigenvectors)

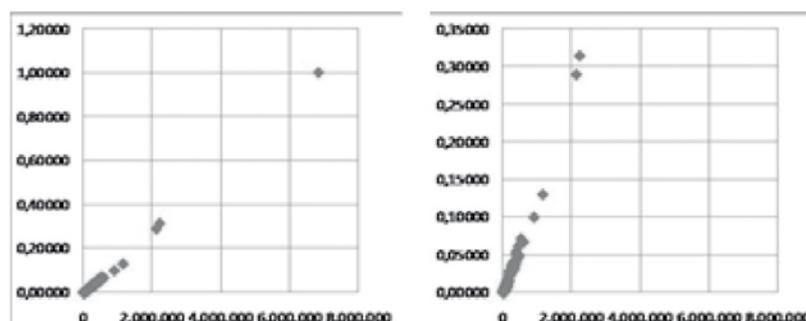
De acuerdo a estos resultados, la ecuación 4.3 representa los determinantes del factor social.

$$FS = -0,1020 * inpercu + 0,5573 * numhogatot + \dots + 0,5574 * numhoga + 0,5552 * nyl + 0,2451 * innyl \quad (4.3)$$

De acuerdo con los resultados el número de Hogares y la presencia de nevera y lavadora

tienen el mayor poder explicativo de la situación social del municipio. El número de personas por cuarto obviamente tiene una relación inversa, a mayor número de personas menor condición social. El gráfico 4.19 muestra el comportamiento del indicador, y la tabla 4.12 presenta los valores para los municipios con mayor población.

Gráfico 4.11
Índice del factor social con y sin Bogotá



La situación en este factor no difiere al económico, respecto de Bogotá. La situación de Medellín y Cali sí es distinta de lo ocurrido en lo económico. Aquí Medellín no tiene una diferencia tan amplia sobre Cali. Igual ocurre entre Cartagena y Barranquilla; a pesar de las diferencias en población, la situación social de estas ciudades es similar aun cuando algo mejor en Barranquilla. Bucaramanga, con menor población de Cúcuta tiene mejores condiciones sociales. Ibagué, con una población superior a la de Pereira tiene condiciones sociales cercanas.

Tabla 4.12
Índice social para los municipios con mayor población

Ciudad	Población	FE
Bogotá, D.C.	6.840.116	1,00000
Medellín	2.214.494	0,31394
Cali	2.119.908	0,28916
Barranquilla	1.146.359	0,12995
Cartagena	892.545	0,09969
Bucaramanga	516.512	0,07129
Cúcuta	587.676	0,06670
Ibagué	498.401	0,06511
Pereira	443.554	0,06118

4.3.3. Factor regional

El análisis de los resultados se torna ciertamente mecánico, de manera que solo se presentarán los resultados y los gráficos.

Los resultados presentados en las tablas 4.13 y 4.14 establecen que el componente regional se puede representar de la forma presentada en la ecuación 4.4.

La accesibilidad tiene un signo que podría dar lugar a interpretaciones erróneas. No obstante, el signo es el adecuado si se recuerda que la accesibilidad hace referencia al menor número de sendas cortas. El número de contactos directos entre nodos, la integración al territorio nacional, la jerarquía –igual con signo negativo pero a mayor jerarquía mejores condiciones regionales–, las aglomeraciones de población y la red vial del departamento son los elementos con mayor importancia explicativa de las diferencias en los municipios. El comportamiento del indicador de factor regional se presenta en el gráfico 4.12.

$$\begin{aligned}
 FR = & -0,0071 * Niv_{a,cc} + 0,4514 * ncd + -0,4426 * jerarquía + 0,4426 * iir + ... \\
 & - 0,3892 * ral2 + 0,4135 * ivrul + 0,1143 * v100k_{hab} + 0,0564 * secund + ... \\
 & 0,1863 * terciariomedio + 0,0587 * terciariosuperior + ... \\
 & - 0,0969 * idorur1 + 0,1331 * idorur2 + 0,0172 * idorur3
 \end{aligned} \tag{4.4}$$

Tabla 4.13
Componentes del factor regional

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	4.49952	2.33392	0.3461	0.3461
Comp2	2.1656	.44093	0.1666	0.5127
Comp3	1.72467	.475486	0.1327	0.6454
Comp4	1.24918	.196184	0.0961	0.7415
Comp5	1.053	.167367	0.0810	0.8225
Comp6	.885629	.420024	0.0681	0.8906
Comp7	.465605	.0268111	0.0358	0.9264
Comp8	.438794	.219014	0.0338	0.9602
Comp9	.21978	.0322426	0.0169	0.9771
Comp10	.187537	.0878558	0.0144	0.9915
Comp11	.0996816	.0886677	0.0077	0.9992
Comp12	.0110139	.0110139	0.0008	1.0000
Comp13	0		0.0000	1.0000

Principal components/correlation

Number of obs = 1119

Number of comp. = 12

Trace = 13

Rho = 1.0000

Rotation: (unrotated = principal)

Los resultados son sesgados por la situación de todos los municipios del Departamento del Casanare. Este Departamento tiene una alta red vial por cada 100 mil habitantes, lo que le permite tener mayor índice.

4.3.4. Factor de ciencia e innovación

De acuerdo a los resultados presentados en las tablas 4.15 y 4.16, el factor de ciencia e innovación se puede representar de acuerdo a la ecuación 4.5

$$\begin{aligned}
 FI = & 0,5737 * Ininno + 0,5752 * totedu + 0,5772 * edusup + ... \\
 & 0,0826 * inpredusup
 \end{aligned} \tag{4.5}$$

En este factor la primera componente explica el 74,7% de la variabilidad de la información. Las dos primeras componentes explican el 99%, luego las dos restantes tienen un efecto explicativo de la variabilidad apenas marginal. Es de esperar que por el peso tan importante de las variables las grandes ciudades en donde se encuentran las universidades y la mayor capacidad investigativa tengan una clara diferencia con el resto del país.

Bogotá vuelve a aparecer como el principal municipio, en este caso con capacidad científica. Medellín y Cali se encuentran juntas a una notable diferencia con Barranquilla. El resto del país con una capacidad tecnológica realmente reducida que no hace mayores diferencias. En la tabla 4.17 se presentan la primeras nueve ciudades.

Tabla 4.14
Primera componente del factor regional

Principal components (eigenvectors)		
Variable	Comp1	Unexplained
nivelacced	-0.0071	.9998
ncd	0.4514	.083
jerarquía	-0.4426	.1184
iir	0.4426	.1184
ral2	-0.3892	.3183
ivrul	0.4135	.2306
v100khab	0.1143	.9412
secundario	0.0564	.9857
terciario	0.1863	.8439
terciariosr	0.0587	.9845
idorur1	-0.0969	.9577
idorur2	0.1331	.9203
idorur3	0.0172	.9987

4.3.5. Factor de aporte al desarrollo

Los resultados de las tablas 4.18 y 4.19 sugieren que el factor aporte al desarrollo se puede representar con la ecuación 4.6.

$$FAD = 0,1370 * itp + 0,5652 * ielp + 0,5268 * ipgp + \dots \quad (4.6)$$

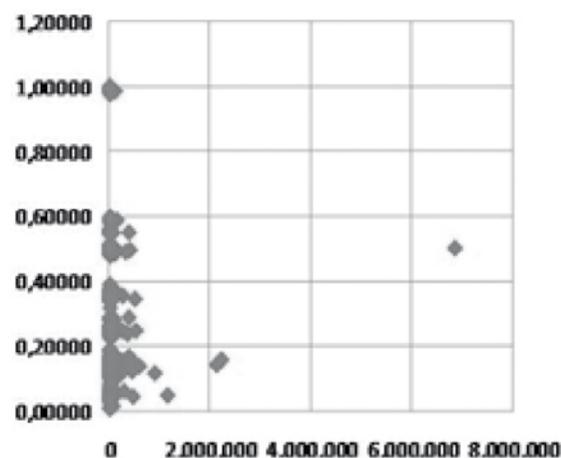
$$0,5934 * y_i pib + 0,1793 * iegp$$

En este factor el mayor poder explicativo lo tiene el esfuerzo local propio, la participación en la gestión local y el aporte tributario como proporción de la actividad económica. Es menor la importancia de la eficiencia del gasto y la tributación per cápita.

La tabla 4.14 indica que en este factor Bogotá no tiene el mayor índice, municipios como Argelia, Aguazul y varios municipios en el Departamento del Casanare; La Victoria en Boyacá tienen mejores indicadores. Los municipios del Casanare pueden estar ocultando los recursos de las regalías. En la tabla 4.20 se pueden apreciar los primeros nueve municipios en este índice.

Estos resultados indican un importante esfuerzo fiscal de los municipios, pero otros factores restan potencia a este esfuerzo.

Gráfico 4.12
Índice del factor regional



4.3.6. Factor urbano

Los resultados de las tablas 4.21 y 4.22 muestran que la primera componente explica el 50% de la variabilidad de la información, los factores de urbanización, actividad económica y el déficit absoluto de vivienda tienen el mayor poder explicativo del módulo urbano. Las coberturas tienen menor poder quizás porque ya no discriminan, las coberturas son significativas en gran parte de los municipios del país. La representación formal de estos resultados se muestra en la ecuación 4.7

$$FU = 0,5325 * urbanizacion + 0,5333 * act_{eco} + 0,5341 * def_{abs_{viv}} + \dots$$

$$0,1977 * viv_{energia} + 0,2299 * viv_{cued} + 0,2343 * viv_{lcant} \quad (4.7)$$

En este componente aparece Medellín como el de mayor índice (gráfico 4.15). El ordenamiento expresado por este índice es realmente atípico de los anteriores (tabla 4.23). Dosquebradas ocupa la segunda posición seguido de Manizales y una serie de ciudades intermedias como Cartago e Itagüí. Pero resulta sorprendente la aparición de municipios como Viterbo, Cajicá y La Virginia.

Nótese de nuevo que el esfuerzo de estos municipios por ofrecer condiciones urbanas adecuadas es apenas un esfuerzo que debe ser complementado con otra serie de factores como los señalados aquí.

Tabla 4.15
Componentes del factor ciencia e innovación

Principal components/correlation Number of obs = 1119
Number of comp. = 4
Trace = 4
Rotation: (unrotated = principal) Rho = 1.0000

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	2.98973	2.00319	0.7474	0.7474
Comp2	.986541	.965821	0.2466	0.9941
Comp3	.02072	.0177119	0.0052	0.9992
Comp4	.00300818		0.0008	1.0000

Tabla 4.16
Primera componente de ciencia e innovación
Principal components (eigenvectors)

Variable	Comp1	Unexplained
ininno	0.5737	.01592
totedu	0.5752	.01083
edusup	0.5772	.003913
inporedusup	0.0826	.9796

Tabla 4.17
Índice de ciencia e innovación para los municipios con mayor población

Ciudad	Población	FE
Bogotá, D.C.	6.840.116	1,00000
Medellín	2.214.494	0,31684
Cali	2.119.908	0,29559
Barranquilla	1.146.359	0,16631
Cartagena	892.545	0,12633
Bucaramanga	516.512	0,07708
Cúcuta	587.676	0,07681
Ibagué	498.401	0,06892
Pereira	443.554	0,06031

Tabla 4.18
Componentes del factor aporte al desarrollo

Principal components/correlation Number of obs = 1119
Number of comp. = 5
Trace = 5
Rotation: (unrotated = principal) Rho = 1.0000

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	2.35126	1.24434	0.4703	0.4703
Comp2	1.10692	.153186	0.2214	0.6916
Comp3	.953732	.497791	0.1907	0.8824
Comp4	.455941	.323788	0.0912	0.9736
Comp5	.132153	0.0264	1.0000	

Tabla 4.19
Primera componente del factor aporte al desarrollo
Principal components (eigenvectors)

Variable	Comp1	Unexplained
itp	0.1370	.9559
ielp	0.5652	.2489
ipgp	0.5268	.3475
y-tpib	0.5934	.172
iegp	0.1793	.9244

Gráfico 4.13
Índice del factor ciencia e innovación con y sin Bogotá

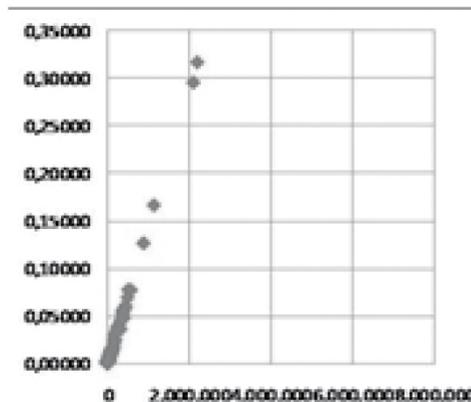
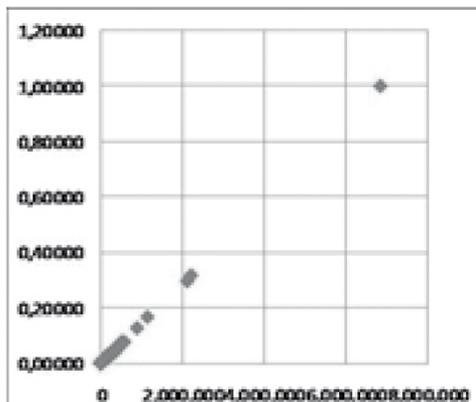


Gráfico 4.14
Índice del factor aporte al desarrollo

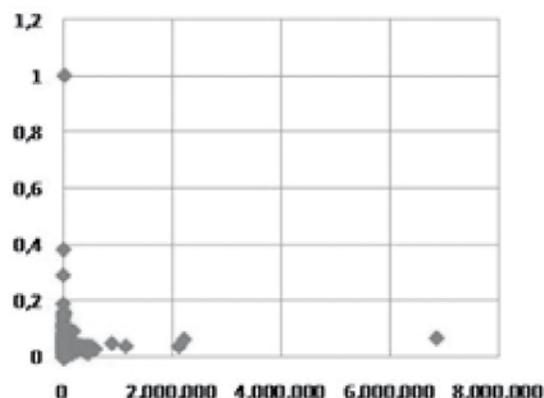


Tabla 4.20
Índice de aporte al desarrollo para los municipios con mayor población

Ciudad	Población	FE
Argelia	24.538	1,00000
Castilla la Nueva	7067	0,38263
La Victoria	1674	0,29093
La Salina	1310	0,18922
Tauramena	16239	0,16322
Yaguará	7865	0,15955
Orocúe	7717	0,15602
Aguazul	28327	0,15541
Ricaurte	8145	0,14617

Tabla 4.21
Componentes del factor urbano

Principal components/correlation Number of obs = 1119
 Number of comp. = 6
 Trace = 6
 Rotation: (unrotated = principal) Rho = 1.0000

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	3.02425	.873809	0.5040	0.5040
Comp2	2.15044	1.65572	0.3584	0.8624
Comp3	.494722	.268917	0.0825	0.9449
Comp4	.225805	.146711	0.0376	0.9825
Comp5	.079094	.0534112	0.0132	0.9957
Comp6	.0256828		0.0043	1.0000

Tabla 4.22
Primera componente del factor urbano

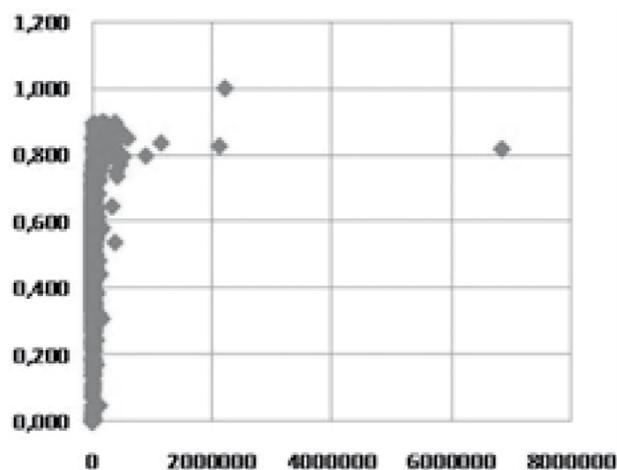
Principal components (eigenvectors)

Variable	Comp1	Unexplained
urbanizacin	0.5325	.1425
acteco	0.5333	.14
defabsviv	0.5341	.1374
vivenergia	0.1977	.8818
vivacued	0.2299	.8402
vivalcant	0.2343	.8339

Tabla 4.23
Índice urbano para los municipios con mayor población

Ciudad	Población	FE
Medellín	2.214.494	1,0000
Dosquebradas	179.301	0,8986
Manizales	379.972	0,8965
Viterbo	13.159	0,8938
Cartago	124.831	0,8930
Itagüi	235.016	0,8929
Cajicá	45.391	0,8928
La Virginia	31.261	0,8895

Gráfico 4.15
Índice del factor urbano



4.3.7. El índice global

En esta etapa desarrollamos ACP para las primeras componentes de cada factor. Los resultados son los siguientes.

Tabla 4.24
Componentes del índice global

Principal components/correlation

Number of obs = 1119

Number of comp. = 6

Trace = 6

Rho = 1.0000

Rotation: (unrotated = principal)

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	3.02442	1.80743	0.5041	0.5041
Comp2	1.21699	.256837	0.2028	0.7069
Comp3	.960148	.17587	0.1600	0.8669
Comp4	.784279	.770992	0.1307	0.9976
Comp5	.0132868	.0124023	0.0022	0.9999
Comp6	.000884544		0.0001	1.0000

Tabla 4.25
Primera componente del índice global

Principal components (eigenvectors)

Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Unexplained
idrfe	0.5701	-0.0197	-0.0888	-0.0199	0.8081	0.1156	0
idrfes	0.5729	-0.0275	-0.0692	-0.0125	-0.3045	-0.7572	0
idrfdr	0.0108	0.7054	-0.0416	-0.7074	-0.0129	0.0032	0
idrfi	0.5724	-0.0324	-0.0644	-0.0077	-0.5038	0.6428	0
idrad	0.0315	0.6973	-0.1330	0.7036	-0.0026	0.0001	0
idrfu	0.1343	0.1185	0.9817	0.0621	0.0177	-0.0006	0

La primera componente explica el 50% de la variabilidad total.

La representación formal de estos resultados se presenta en la ecuación 4.8.

$$IDR = 0,5701 * FE + 0,5729 * FS + 0,0108 * FDR + \dots \quad (4.8)$$

$$0,5724 * FI + 0,0315 * AD + 0,1343 * FU$$

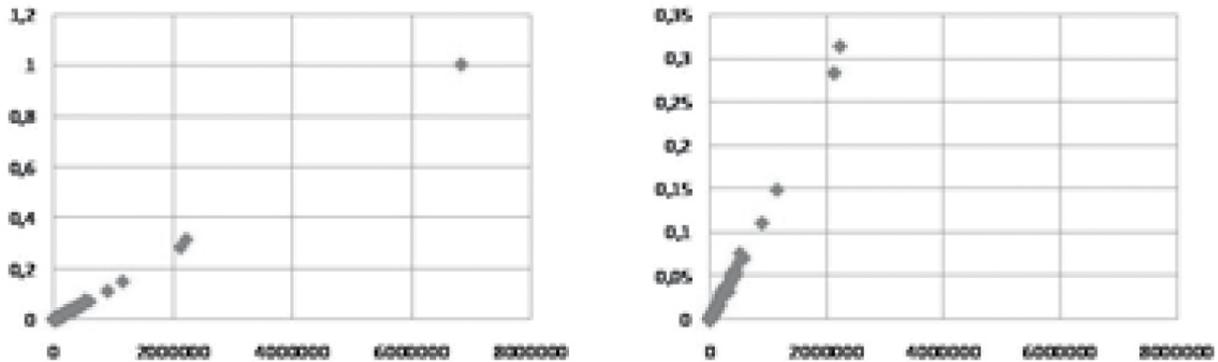
De acuerdo con los resultados el factor económico, el social, el de innovación son los que tienen mayor poder explicativo del desarrollo regional. El componente regional y el de aporte al desarrollo no tienen una importancia significativa, mientras que el módulo urbano sí, pero no de la magnitud de los tres primeros.

Tabla 4.26
Primera componente del índice global

Principal components (eigenvectors)

Variable	Comp1	Unexplained
idrfe	0.5701	.01705
idrfes	0.5729	.007385
idrfdr	0.0108	.9996
idrfi	0.5724	.009044
idrad	0.0315	.997
idrfu	0.1343	.9455

Gráfico 4.16
Índice global con y sin Bogotá



Los resultados del índice señalan que Bogotá se encuentra lejos de los restantes 1118 municipios del país (gráfico 4.16, figura de la izquierda). Si se elimina Bogotá (gráfico 4.16, figura de la izquierda), la radiografía del desarrollo deja ver a Medellín y Cali en un segundo grupo, posteriormente Barranquilla y Cartagena y el resto del país se aglomera después. La desigualdad de Bogotá frente al resto del país se presenta en la tabla 4.27 en las columnas 4 y 5 en donde se calculó la razón de población y del índice de desarrollo calculado de Bogotá frente a las restantes ciudades.

La población de Bogotá es 3,08 veces la de Medellín y 3,19 veces el índice regional. Respecto de Cali es 3,2 veces la población y 3,5 veces el índice, nótese que en la medida en que el municipio pierde población la brecha del índice se amplía mucho más. La población de Bogotá es 7,6 veces la de Cartagena pero 9 veces el índice. Medellín y Cali presentan una situación similar con las restantes ciudades pero no tiene brechas tan dramáticas en los índices.

Tabla 4.27
Índice global para los municipios con mayor población

Municipio	Población	IDR	Razón de POB	Razón de IDR
Bogotá, D.C.	6.840.116	1,00000	1,00000	1,00000
Medellín	2.214.494	0,31331	3,08879	3,19176
Cali	2.119.908	0,28258	3,22661	3,53884
Barranquilla	1.146.359	0,14856	5,96682	6,73138
Cartagena	892.545	0,11056	7,66361	9,04477
Bucaramanga	516.512	0,07552	13,24290	13,24177
Cúcuta	587.676	0,07027	11,63926	14,22997
Ibagué	498.401	0,06571	13,72412	15,21733
Pereira	443.554	0,05811	15,42116	17,20981

4.4. Índice de Morán

4.4.1. Interpretación

De acuerdo a los conceptos sobre autocorrelación espacial presentados en la sección 2.2.10, un valor positivo para el índice de Morán sugiere

que esta característica se encuentra rodeada por características similares y como tal hace parte de un *cluster*. Un valor negativo del índice indica que ese espacio se encuentra rodeado de espacios con valores disímiles, este es un *outlier*. El índice local de Morán puede ser interpretado exclusivamente dentro del contexto del estadístico Z calculado o el

p-value. La identificación realizada en el campo COType distingue entre un *cluster* de altos valores (HH), estadísticamente significativos a un nivel del 5% de significancia, *cluster* de bajos valores (LL), atípicos, *outliers*, HL o LH en los cuales un valor alto se encuentra rodeado por bajos valores y un valor bajo rodeado por valores altos.

4.4.2. Los resultados para el IDR

Lo primero y quizás uno de los resultados importantes encontrados lo establece el I Morán Global. Recuérdese que la hipótesis nula es la aleatoriedad de la situación de los niveles de índices de desarrollo regional en el territorio colombiano, en este caso siguiendo un patrón *Reina*, representado en el gráfico 4.17.

Este patrón permite el contacto de todos y cada uno de los vecinos. Las estimaciones se presentan en la tabla 4.28.

Los resultados indican que se rechaza la hipótesis de aleatoriedad territorial de los índices de desarrollo regional en el país. Esto significa que existe evidencia de que los índices de desarrollo se asocian en el territorio, existen algunos agrupamientos de índices similares en Colombia.

Gráfico 4.17
Patrón reina

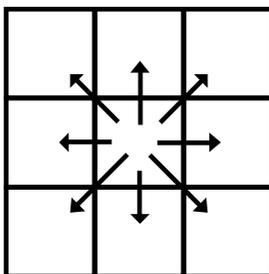


Tabla 4.28
Índice social para los municipios con mayor población

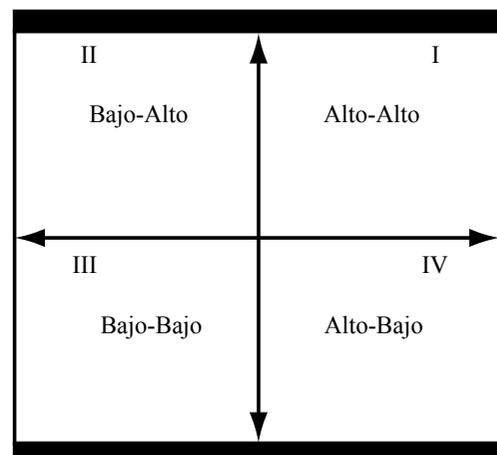
Moran's Index:	0.025302
Expected Index:	-0.000944
Variance:	0.000044
Z Score:	3.944115
p-value:	0.000080

Como complemento al análisis de la autocorrelación espacial realizado a través de este estadístico, aparecen los gráficos de Morán. El análisis gráfico consiste en la observación de los cuatro posibles resultados de autocorrelación espacial en los que pueden agruparse las unidades de estudio, al comparar el valor que toma la variable de interés en la unidad i , con el promedio del valor de la misma variable en las demás unidades. El gráfico 4.18 muestra los cuatro tipos de asociación.

La interpretación de este gráfico, se basa en considerar que sus cuadrantes corresponden a los cuatro tipos de asociación espacial local posibles entre una unidad de análisis y sus vecinas: Alto-Alto (AA); Bajo-Alto (BA); Bajo-Bajo (BB); Alto-Bajo (AB). Los cuadrantes I y III corresponden a las formas positivas de autocorrelación espacial, mientras que los II y IV representan la autocorrelación espacial negativa. Arcview, como se señaló anteriormente, permite determinar el tipo de agrupamiento de distintas localizaciones. En este caso se encontró evidencia interesante sobre estos agrupamientos. Existen dos tipos de agrupamiento en el país. Uno del tipo HH, o Alto-Alto y otro de tipo HL o Alto-Bajo. En el primer grupo se encuentran los municipios relacionados en la tabla 4.29.

El segundo grupo de asociación está compuesto por los municipios relacionados en la tabla 4.30.

Gráfico 4.18
Posibles tipos de asociación en el índice de Morán



El restante número de municipios tienen pruebas Z no significativas, es decir, regiones sin patrón de asociación. En este sentido la primera conclusión hace referencia a un país en el cual gran parte de él no tiene asociación espacial en su desarrollo. En segundo lugar, es notoria la falta de asociación de Bogotá y los municipios de la región de Cundinamarca; Bogotá actúa como un agujero negro, la principal región productiva del país tiene su propia dinámica a espaldas del país. En tercer lugar, el país tiene como rasgo conspicuo unas pequeñas islas de desarrollo en donde sobresalen Antioquia y el Valle y unos pequeños puntos de desarrollo como Tunja, Soacha, Villavicencio y Pasto. Un segundo ejercicio se realizó con el software Geoda bajo las mismas consideraciones. Los resultados son ligeramente diferentes en la conformación de los grupos, pero las generalidades de las conclusiones se cumplen como se aprecia en los siguientes mapas del gráfico 4.19.

El mapa de la izquierda muestra las mismas regiones en donde se encuentra asociación en Antioquia, Valle, Pereira, Barranquilla, Cartagena y Santa Marta, pero ahora se incluye Montería. Las ciudades del segundo grupo se mantienen. Ahora aparece un tercer grupo en el cual se encuentran los municipios de bajo índice regional rodeados de municipios con bajos índices. Y el grupo que no tiene ninguna asociación espacial en donde se encuentra Bogotá - Cundinamarca, la principal región económica del país. En el mapa de la derecha se tiene el estadístico Z y los p-value que rechazan la hipótesis de aleatoriedad, es decir, el negativo del mapa de la izquierda.

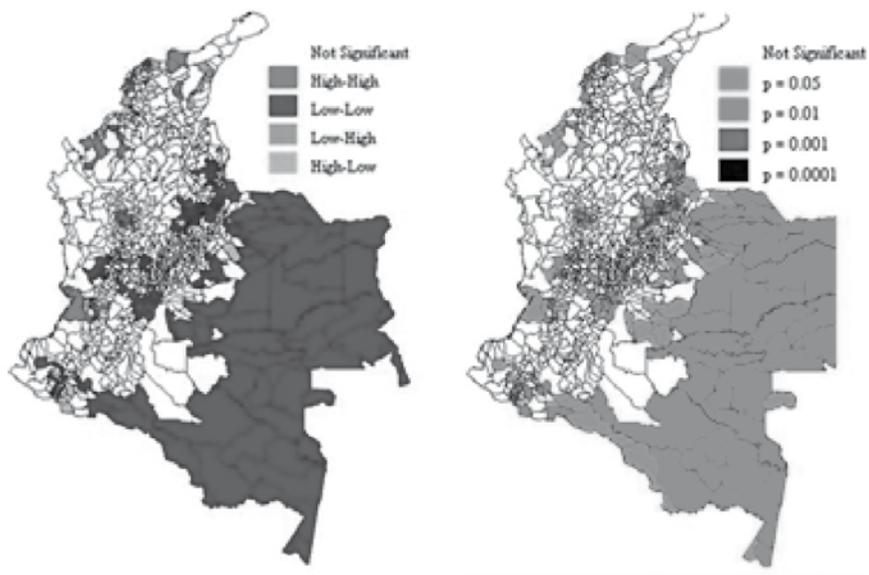
Tabla 4.29
Municipios tipo HH

Municipio	Departamento
Medellín	Antioquia
Bello	Antioquia
Envigado	Antioquia
Itagüí	Antioquia
Rionegro	Antioquia
Barranquilla	Atlántico
Soledad	Atlántico
Cartagena	Bolívar
Manizales	Caldas
Santa Marta	Magdalena
Pereira	Risaralda
Dosquebradas	Risaralda
Floridablanca	Santander
Cali	Valle del Cauca
Buenaventura	Valle del Cauca
Guadalajara	Valle del Cauca
Candelaria	Valle del Cauca
Jamundí	Valle del Cauca
Palmira	Valle del Cauca
Tuluá	Valle del Cauca
Yumbo	Valle del Cauca

Tabla 4.30
Municipios tipo HL

Municipio	Departamento
Tunja	Boyacá
Soacha	Cundinamarca
Villavicencio	Meta
Pasto	Nariño

Gráfico 4.19
Municipios de acuerdo a los grupos del índice y nivel de significancia



4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Estructuras de las variables

En el módulo económico, en la pregunta sobre el número de empleados, se encuentran frecuentemente casillas vacías, aun cuando se ofrecía la opción de la "no informa". Conviene hacer énfasis en las capacitaciones a encuestadores en estas inconsistencias y así reducir el número de observaciones que se pierden.

4.2. Resultados del modelo

1. El patrón de asentamiento poblacional de los municipios en Colombia se caracteriza por la concentración exagerada en cuatro grandes ciudades: Bogotá, que estaría muy lejos de las demás observaciones, seguida de un grupo conformado por Medellín, Cali y Barranquilla. Cartagena ocupa una posición intermedia entre este segundo grupo y otro conjunto de ciudades intermedias que conforman aglomeraciones importantes de población como Pereira, Ibagué y Manizales y un cuarto grupo como Cúcuta y Bucaramanga.
2. Estos núcleos poblacionales se encuentran conectados por una malla vial nacional sobre la que se configuran distintos niveles de accesibilidad. Bogotá es la ciudad de mayor accesibilidad en el territorio nacional seguida por Medellín, Barranquilla y el grupo Pereira-Manizales-Ibagué. Posteriormente se encuentran Cali y las ciudades del oriente colombiano Bucaramanga y Cúcuta. En este sentido, existe una relación estrecha

entre asentamiento poblacional y accesibilidad regional al municipio. Sin embargo, una excepción es la de Casanare, que tiene un desarrollo vial grande, pero no obedece al patrón de aglomeración poblacional.

3. Los índices construidos para cada factor a partir de un conjunto de variables del Censo 2005 complementado con datos de otras fuentes, dejan en claro algunas enseñanzas y ratifican la pronunciada desigualdad que existe entre los diferentes municipios colombianos y la gran distancia que hay entre los mismos con Bogotá. En primer lugar, en el aspecto económico –a cuyo índice aportan en mayor medida el número de unidades económicas del municipio, el nivel de empleo, y la existencia de servicios de relativa complejidad– Bogotá se constituye en un territorio atípico. Se puede señalar que la actividad económica nacional se concentra en Bogotá, en una posición muy lejana respecto a los demás, posteriormente en Medellín y Cali y después el resto del país. No obstante, al sacar a Bogotá de las observaciones para identificar la relación existente entre la participación de la población y el indicador económico de cada municipio, se encontró que no hay evidencia de efecto escala, dado que municipios con niveles de población similares arrojan índices de actividad económica distintos.

Una situación igual se observa en lo social como lo señala el índice correspondiente, en el cual las variables de mayor peso son

el número de hogares y la presencia de una nevera y lavadora, con una relación positiva, y por otro lado, el indicador de hacinamiento, con una relación negativa frente al factor social. Consistente con lo esperado, el índice social muestra que las condiciones sociales en Colombia son mejores en las grandes ciudades que en las pequeñas.

El factor urbano es explicado en su mayoría por las variables de urbanización, actividad económica y el déficit absoluto de vivienda. En este factor el mayor índice lo tiene Medellín, seguido de Dosquebradas y Manizales. Los resultados indican que este es un factor que debe ser complementado y se retroalimenta de otros factores, como la red vial regional.

En cuanto al factor regional, en donde se incluyeron los indicadores de accesibilidad y de integración al territorio nacional, se encontró que un menor número de sendas cortas, es decir, de conexiones para ir de una ciudad a otra que permite una mayor accesibilidad a la región, contribuye a tener un mayor nivel de desarrollo. Otras variables como el número de contactos directos entre nodos, la integración al territorio nacional, la jerarquía, las aglomeraciones de población y la red vial del departamento, son los elementos con mayor importancia explicativa de las diferencias entre los municipios. En este factor no se considera a Bogotá como unidad regional, puesto que siendo una ciudad no es posible calcular los indicadores que describen los vínculos entre ciudades dentro de cada departamento. En este caso, el departamento del Casanare tiene unas dotaciones viales superiores a las del resto del país, como consecuencia de la industria petrolera en la zona.

En el factor de innovación y tecnología la variable que tiene mayor importancia es el número de investigadores, en donde Bogotá se ubica como el municipio con la mayor capacidad científica en Colombia. De esta manera se ilustra que en las grandes ciudades como Bogotá, Medellín y Cali, sin

olvidar la notable diferencia que hay entre Bogotá y estas dos ciudades, se encuentran la mayor parte de universidades y la mayor capacidad investigativa de Colombia con marcadas diferencias frente al resto del país. En el último factor, el aporte al desarrollo –explicado principalmente y en su orden por el esfuerzo local propio, la participación en la gestión local y el aporte tributario como proporción de la actividad económica– muchos municipios del país realizan esfuerzos fiscales importantes, sobresale una lista de municipios distintos a todos los ordenamientos anteriores, igual a lo mostrado por el índice del factor urbano en donde Medellín es la ciudad primada.

4. El índice global de desarrollo regional muestra el ordenamiento tradicional, Bogotá lejos de los restantes municipios, Medellín y Cali a continuación separados por bastante distancia del resto de municipios del país. Dados estos resultados es evidente que para alcanzar niveles adecuados de desarrollo se requiere la actuación sobre todos los factores de manera conjunta, actuar en un solo frente implica un desperdicio de energía y de recursos. Adicionalmente, las decisiones de políticas deben ser consecuentes con la inevitable heterogeneidad de jerarquías y funcionalidades del territorio.
5. El índice de Morán establece que existe un patrón no aleatorio del desarrollo de los municipios del país. Existen agrupamientos de municipios ricos como es el caso del Valle, de Antioquia y la región vecina de Barranquilla. Existen agrupamientos de municipios pobres como es el caso de los territorios nacionales y quizás lo más interesante, la desconexión de Bogotá de su región de influencia. El Distrito Capital es un enclave, crece no sólo a espaldas de la región del país.

Los patrones observados en los cruces de cada índice respecto a la población, corroboran los resultados obtenidos a partir de otras metodologías, de otras fuentes de información y de otros países, tanto en

Latinoamérica como en zonas de mayor desarrollo: las regiones atrasadas tienden a rezagarse cada vez más.

Cabe anotar que estos resultados de los índices pueden refinarse introduciendo ajustes al modelo, ya que se identificaron en el proceso de aplicación del instrumento posibles depuraciones, que superaban el alcance del estudio, pero que podrían realizarse en ejercicios futuros.

4.3. Recomendaciones para próximos censos

Se recomienda corregir las dificultades que impidieron contar con información confiable acerca de la caracterización del entorno urbano. Las preguntas incluidas en el cuestionario son pertinentes, pero el diligenciamiento de esta sección tuvo inconvenientes. Contar con información acerca de la oferta de servicios urbanos permitiría sacar conclusiones acerca del nivel de prioridad que deberían tener acciones encaminadas a ampliarlas, en términos de su capacidad para atraer población, utilizando el modelo que aquí se propone. Respecto al módulo de unidades económicas, se sugiere utilizar la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica como base para incluir un número limitado de preguntas en el Censo, seleccionadas entre aquellas de los capítulos de inversión y de objetivos incluidos en la citada encuesta. Esto permitiría contar con indicadores más amplios respecto al factor tecnológico y de innovación del modelo y de otros ejercicios que contemplen el análisis de impacto de esta variable.

También resultaría útil contar con un ejercicio de conciliación entre las variables del módulo de establecimientos del censo y las distintas encuestas anuales de actividad económica, puesto que cada uno de estos instrumentos captura información de distintos segmentos de la actividad económica.

4.4. Recomendaciones de política

La baja interacción espacial entre los municipios puede limitar en el contexto colombiano, con algunas excepciones, el alcance de la integración regional como estrategia para promover el desarrollo local. Esto sugiere que las políticas de desarrollo regional exitosas deben adoptar una mezcla de enfoques. En algunos casos pueden impulsar cambios estructurales que fomenten una mayor interacción, y en otros, reconociendo esta limitación, adoptar mecanismos de transferencia de recursos.

Los resultados del modelo y el análisis del comportamiento de los índices por municipio confirman la distancia que está tomando Bogotá frente a las demás regiones, incluso si se compara con otras ciudades con un tamaño de población importante, como Medellín y Cali. Tanto el gobierno central como local deberían explorar las posibilidades de mejorar la interacción de los municipios a la luz de esta dinámica, con miras a promover sendas de desarrollo sostenible en las regiones. Sólo para citar un ejemplo de las posibles vías de acción, cuando esta dinámica de concentración del desarrollo se dio en Japón (Ishida 2001), la respuesta de política fue la creación en 1959 del Programa de Crédito para el Desarrollo Regional, un instrumento que ha perdurado con modificaciones a lo largo de estos años y que se ha utilizado para apoyar el desarrollo de infraestructura de carácter social, recuperación urbana y proyectos de industria manufacturera local. Si se tuviera que señalar algún conjunto de acciones para equilibrar el territorio es claro que la distribución de recursos humanos y de capital exige la conexión económica con actividades de alto efecto multiplicador que potencien las relaciones entre los municipios. Las actividades de explotación del sector minero son intensivas en capital, dejan poco espacio a actividades complementarias. Por su parte el caso de Bogotá es importante. Aquí se concentra capital y trabajo, se desarrolla un conjunto de actividades complementarias, pero su retroalimentación con la región es nula.



El diseño y aplicación de instrumentos de evaluación de impacto de las políticas regionales ampliaría la limitada información sobre efectividad (respecto al desarrollo) de las políticas regionales (Ferranti, Perry y Lederman 2005). Los indicadores de este estudio podrían ser útiles en la definición de una línea de base para estas evaluaciones. Además, la divulgación de los resultados haría

más visible en la agenda de las administraciones locales los asuntos relacionados con políticas regionales, fomentaría el debate acerca de las políticas basado en evidencia, y quizás ayude a superar obstáculos comunes en el desarrollo de dichas políticas, como son el conflicto de intereses y la ausencia de mecanismos de coordinación entre las ciudades y sus áreas de influencia.

ANEXOS

Apéndice A Causas del desarrollo

Tabla A.1
Teoría clásica

Supuestos	Factores	Implicaciones para la competitividad
División del trabajo permite diferencias entre países.	Inversión en capital promueve la especialización e incrementa la productividad.	Si los factores y productividades son iguales no existen bases para el comercio.
Comercio basado en ventajas comparativas.	El comercio es el motor del crecimiento.	Aun cuando un país sea productivo en un bien, su industria puede declinar con el libre comercio.
En los países los factores de producción son móviles entre industrias.		

Tabla A.2
Teoría Keynesiana

Supuestos	Factores	Implicaciones para la competitividad
Ajuste lento de precios.	Intensidad de capital.	El gobierno puede intervenir de manera exitosa en el ciclo de la economía.
Mercados en desequilibrio.	Inversión.	El supuesto de mercados imperfectos considera diferencias regionales.
Posibilidad de falso comercio.	El gasto del gobierno.	La convergencia regional puede ser lograda a través de la política económica.
Complementariedad entre capital y trabajo .		La intensidad del capital incrementa la productividad y el crecimiento .

Tabla A.3
Economía del desarrollo

Supuestos	Factores	Implicaciones para la competitividad
El ingreso no converge necesariamente en el tiempo.	Desplazamiento hacia sectores de alto valor agregado.	La región central posee ventajas productivas iniciales.
Algunos países se desarrollan más rápidamente que otros.	Apertura al comercio.	La igualdad en productividad entre las regiones es probable que sea un proceso lento.
La política económica juega un papel importante en la determinación del éxito.	Inversión extranjera directa - fondos de desarrollo.	Las políticas deberían tomar en consideración el estadio de desarrollo.

Tabla A.4
Teoría neoclásica

Supuestos	Factores	Implicaciones para la competitividad
Perfecta información, retornos constantes a escala y divisibilidad de factores.	El comercio es el motor del crecimiento.	Los países tienen un papel en la productividad del trabajo.
Comercio basado en la dotación de factores.		Igualdad de precios implica convergencia de retornos al capital y trabajo.
Factores de producción móviles entre industrias.		En competencia perfecta universal no es esencial la competitividad.

Tabla A.5
Nueva teoría del crecimiento

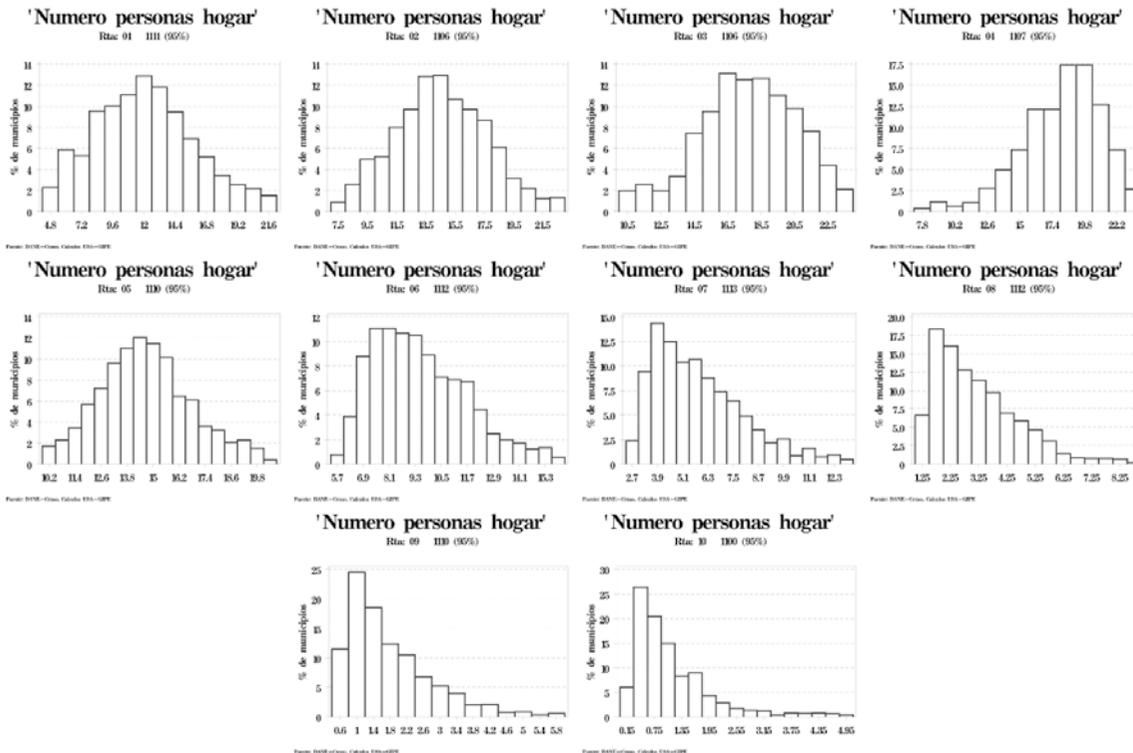
Supuestos	Factores	Implicaciones para la competitividad
El progreso tecnológico es endógeno al sistema económico.	Gasto en investigación y desarrollo.	Las diferencias regionales pueden ser explicadas por diferencias tecnológicas en capital humano.
Retornos crecientes de la acumulación de conocimiento.	Innovación.	Tecnología y capital humano son motores del crecimiento.
Capital humano como factor de producción.	Nivel educativo.	Apertura comercial puede ser soporte del crecimiento y del desarrollo tecnológico.
Los mercados no generan un óptimo automáticamente.	Inversión en capital humano.	Inversión en investigación y desarrollo es crucial.
Senda de dependencia.	Difusión efectiva del conocimiento.	Mejoramiento del capital humano es crucial.
La tecnología es un factor endógeno de la producción.	Factores que influyen las ventajas.	La especialización es necesaria a nivel de rama/industria para permitir economías externas.
La producción de nuevas tecnologías refleja rendimientos decrecientes a la aplicación de capital y trabajo.	Trabajo capacitado.	Tamaño de los mercados internos son cruciales para obtener economías de escala internas.
La producción de nueva tecnología crea externalidades.	Infraestructura especializada.	Inversión en trabajo capacitado, infraestructura especializada, redes de oferentes y tecnologías localizadas alientan las economías externas de escala.
Aunque la tecnología es móvil existe movilidad imperfecta de la habilidad para el uso de la tecnología.	Redes de oferentes.	
Competencia imperfecta.	Tecnologías localizadas	



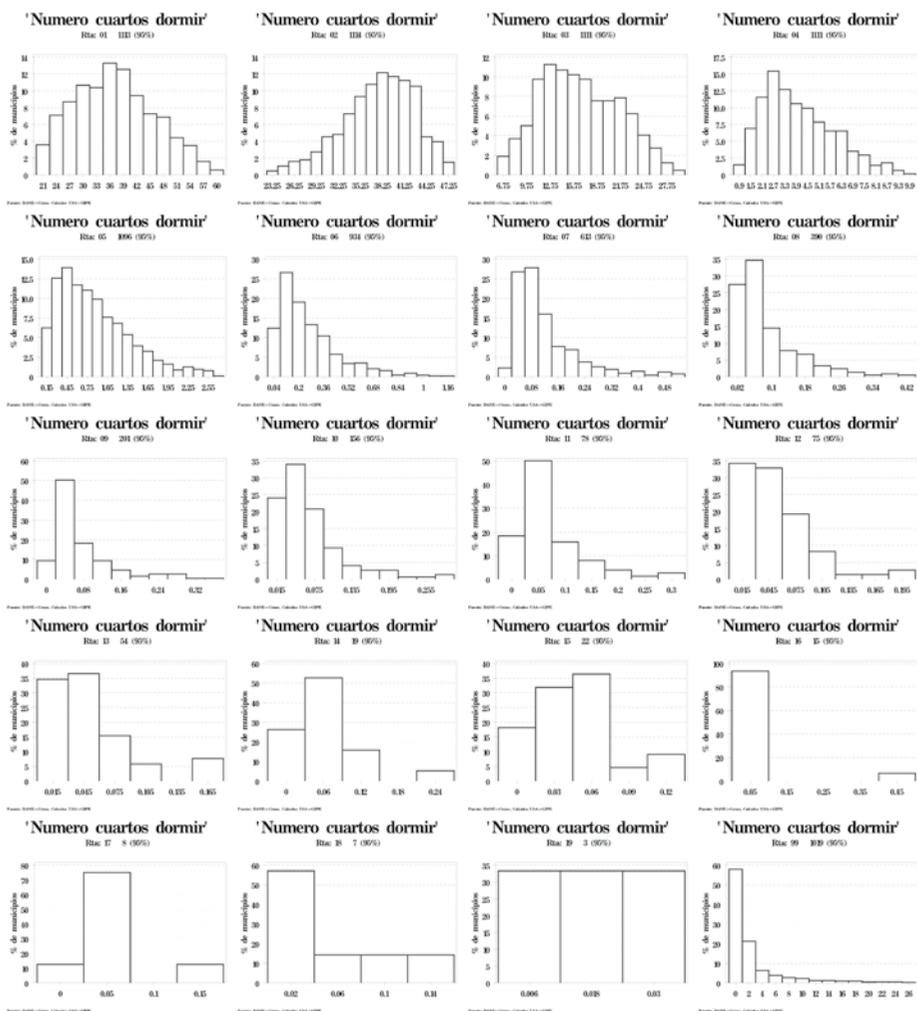
Apéndice B Descripción

B.1. Social

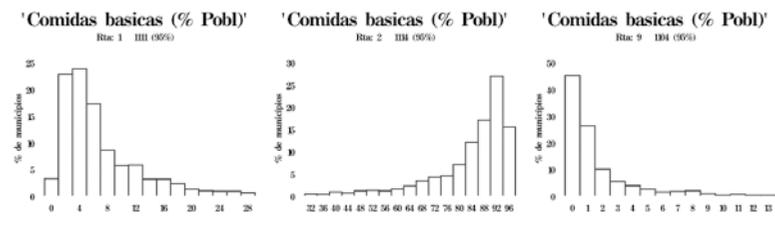
B.1.1. Número de personas por hogar



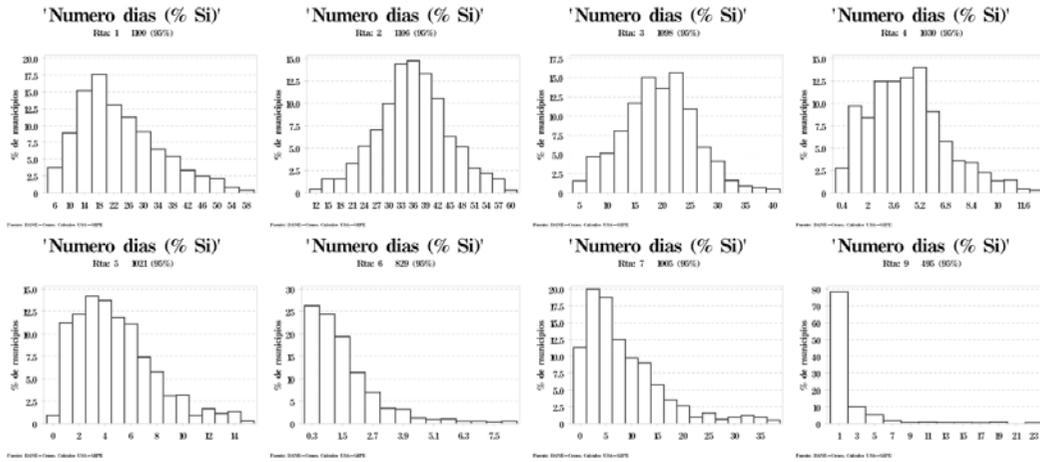
B.1.2. Número de cuartos para dormir



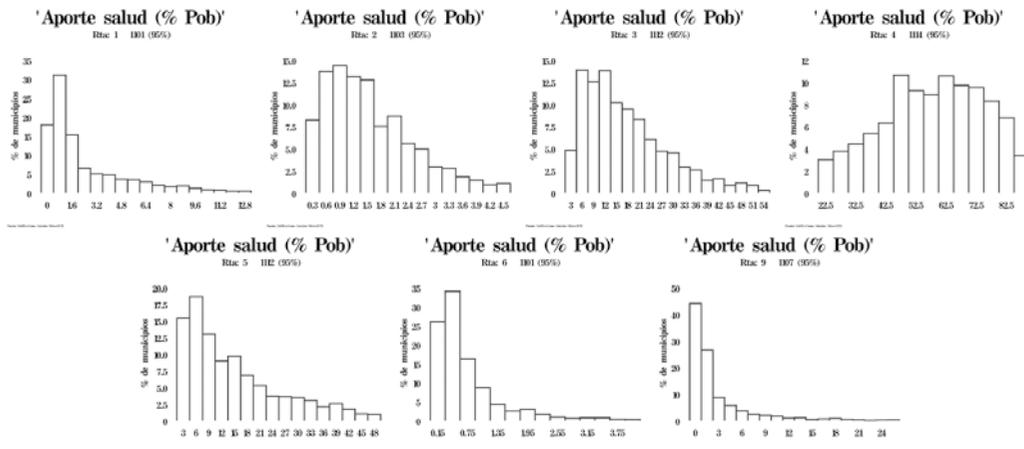
B.1.3. Personas sin alguna comida básica



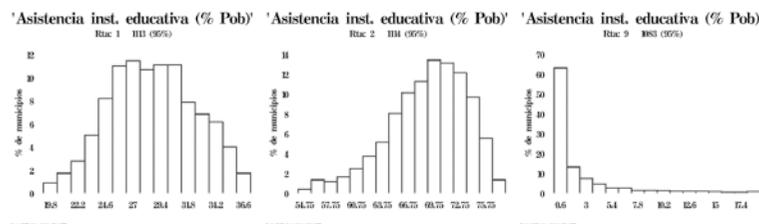
B.1.4. Número de días sin alguna comida básica



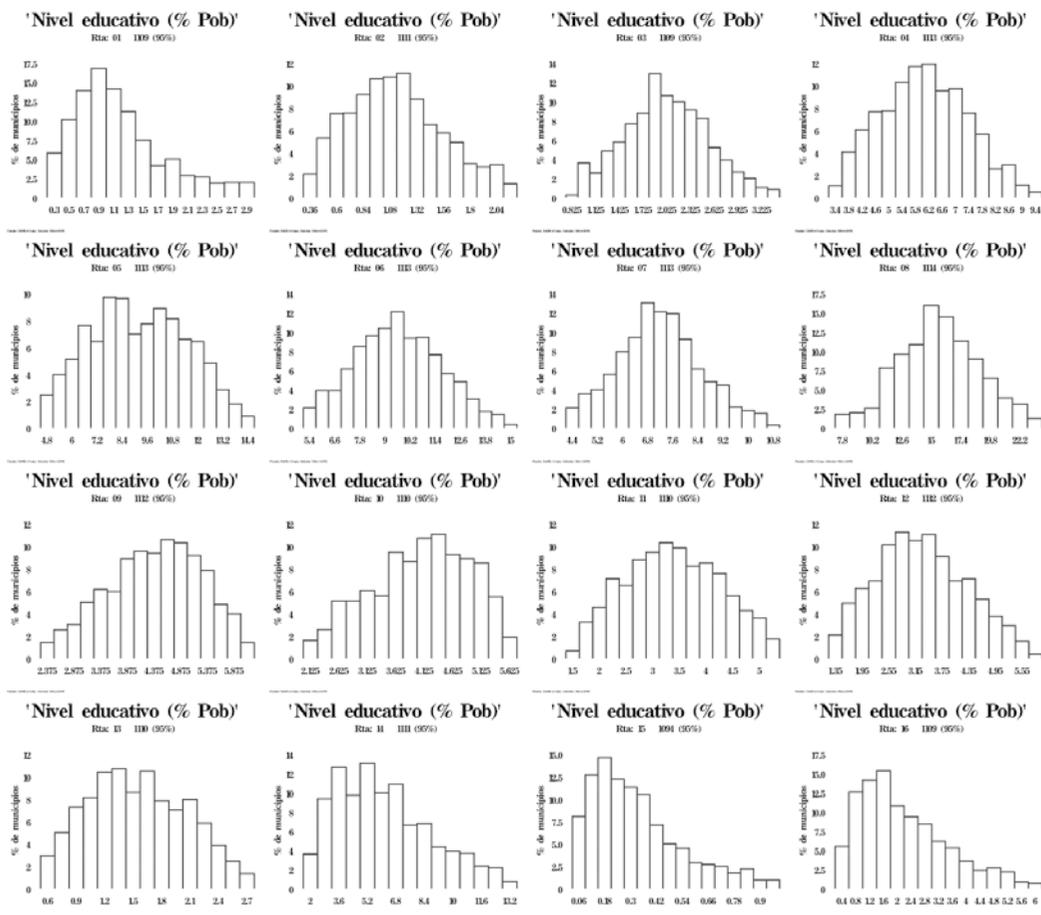
B.1.5. Aporte a salud



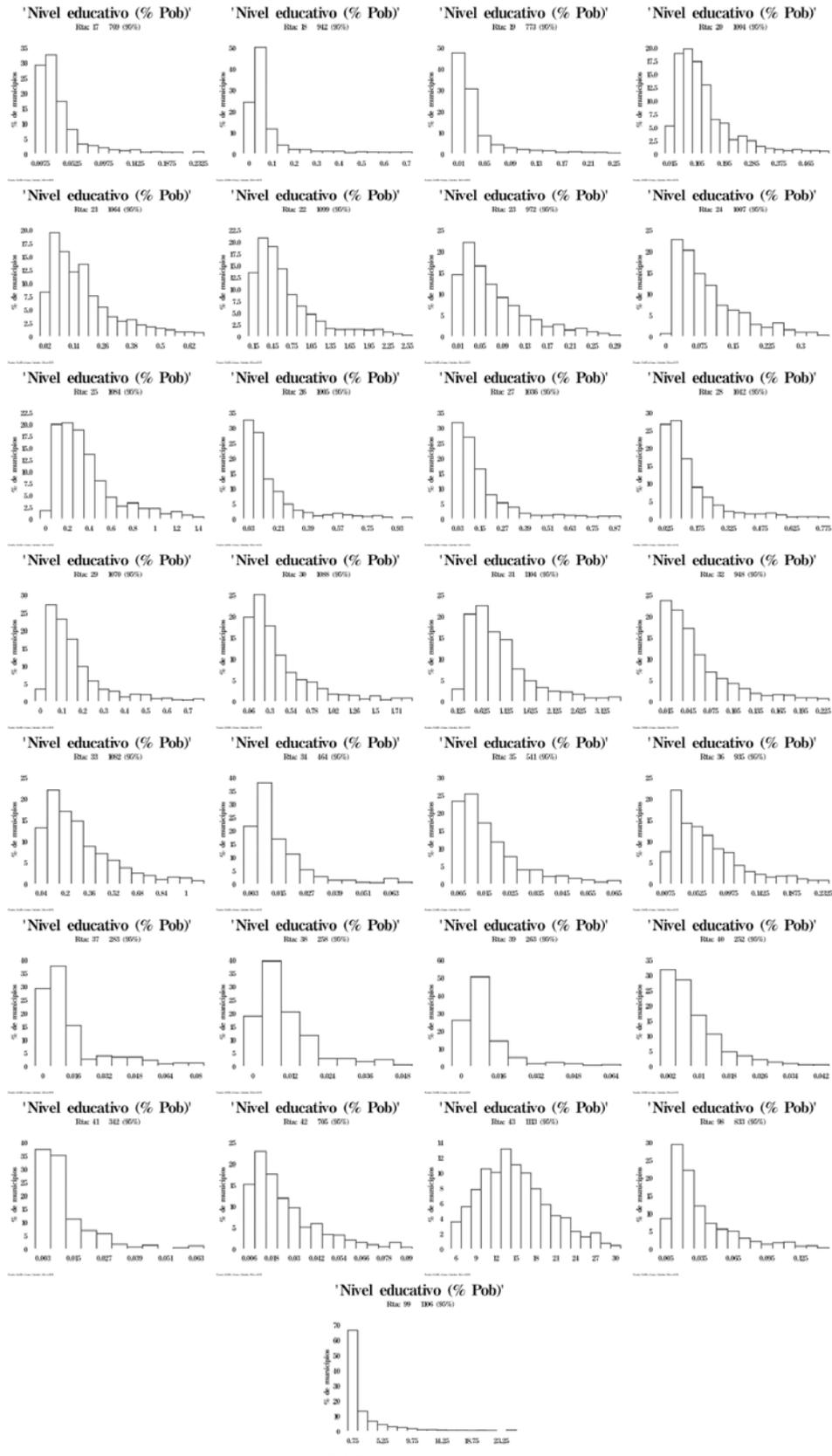
B.1.6. Asistencia a institución educativa



B.1.7. Nivel educativo



B.1. SOCIAL



BIBLIOGRAFÍA

- Arcview. Reference manual.
- Baron, Juan David, Gerson Pérez, y Peter Rowland. (2004). "A Regional Economic Policy for Colombia." *Borradores de economía del Banco de la República*.
- Bonet, Jaime. (2007). "¿Por qué es pobre el Chocó?" *Documentos de trabajo sobre economía regional*. Banco de la República, no. 90.
- Bosma, Niels, Erik Stam, y Veronique Schutjens. (2009). "Creative Destruction and Regional Productivity Growth: Evidence from the Dutch Manufacturing and Services Industries." *Papers in Evolutionary Economic Geography (PEEG)*, no. 08.13.
- Crespo, Jesús, Gernot Doppelhofer, y Martin Feldkircher. (2009). "The Determinants of Economic Growth in European Regions." *CESifo Working Paper Series*.
- Díaz, Luis. (2007). *Estadística multivariada: inferencia y métodos*. Universidad Nacional de Colombia.
- Díaz, M. (2008). "Modelos de dinámica regional, una aproximación a Bogotá, Cundinamarca." *Technical Report*, Universidad Externado de Colombia.
- Del Bo, Chiara, y Massimo Florio. (2008), November. "Infrastructure and growth in the European Union: an empirical analysis at the regional level in a spatial framework." *Departmental working papers 2008-37*, Department of Economics University of Milan Italy.
- Duranton, Gilles, y Diego Puga. (2000). "Diversity and Specialisation in cities: Why, where and when it matter?" *Urban Studies* 37 (3): 533-55.
2004. "Micro-foundations of Urban Agglomeration Economies". In *Handbook of Regional and Urban Economics*, Volume 4. Elsevier.
- Duranton, Gilles, y Matthew Turner. (2008). "Urban Growth and Transportation." *CEPR Discussion Papers*, no. 6633.
- Ferranti, David de, Guillermo Perry, y Daniel Lederman. (2005). *Beyond the City: The Rural Contribution to Development*. VA, USA: Herndon, The World Bank.
- Fujita, Masahisa, Paul Krugman, y Anthony Venables. (2001). *The spatial economy: cities, regions, and international trade*. Cambridge: The MIT Press.
- Gallup, John, Alejandro Gaviria, y Eduardo Lora. (2003). *Is Geography destiny?* Editado por el Banco Interamericano de Desarrollo, Stanford Social Sciences-Stanford University Press y el Banco Mundial.
- Gaviria, Alejandro, y Carmen Pagés-Serra. (1999), Oct. "Patterns of Crime Victimization in Latin America." *Res working papers 4186*, Inter-American Development Bank, Research Department.



- GeoDa. Spatial Analysis with GeoDa Spatial Autocorrelation, Training Modules.
- Glaeser, Edward, Joshua Gottlieb, Robert Hall, y Paul Romer. (2008). "The economics of place-making policies." Brookings papers on economic activity, no. Spring:155-253.
- Henderson, Vernon, y Jean-François Thisse. (2004). "Handbook of regional and urban economics." vol. 4.
- Hirsch, Carina, y Giovanni Sulis. 2008. "Schooling, Production Structure and Growth: An Empirical Analysis on Italian Regions." Working paper crenos 200821, Centre for North South Economic Research, University of Cagliari and Sassari, Sardinia.
- Ishida, M. (2001). *Chapter Finance in Development Bank of Policy-Based Reducing Regional Disparity of New Regional Development Paradigms*, edited by James E. Nickum. Greenwood Publishing Group.
- MacCann, Phillip. (2001). *Urban and regional economics*. Oxford university press.
- Martin, Ronald. (2001). *A Study on the Factors of Regional Competitiveness*. A draft final report for The European Commission. Directorate-General Regional Policy.
- Mercer-Blackman, Valerie. (2007). "The impact of research and development tax incentives on Colombia's manufacturing sector: What difference do they make?" Research Department. International Monetary Fund.
- Moran, Patrick. (1950). "Notes on continuous stochastic Phenomena." *Biometrika* 37 (1-2): 17-23.
- Mundial, Banco. (2009). "Reshaping Economic Geography." Technical Report, World Development Report.
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2007). *Indicadores de Ciencia y Tecnología para Colombia: 2007*.
- OECD. (1992). *Programme on Technology and the Economy*.
- (2002). Frascati Manual. *Proposed standard practice for surveys on research and experimental development*. OECD publications service.
- Overman, Henry, Patricia Rice, y Anthony Venables. (2007). *Economic Linkages Across Space*. Peña-Sánchez, Antonio Rafael. 2007. "El nivel de desarrollo económico en Andalucía: análisis diferencial de los factores determinantes en el contexto de las regiones españolas." *Revista de economía del rosario*. Universidad del Rosario.
- Poot, Jacques, Martjin Smit, y Henri de Groot. (2008). "Agglomeration Externalities, Innovation and Regional Growth: Theoretical Perspectives and Meta-Analysis." Working Papers in Economics, no. 08/01.
- Pérez, Gerson. (2005). "La infraestructura del transporte vial y la movilización de carga en Colombia." Documentos de Trabajo sobre economía regional.
- RICYT, OEA, y CYTED. (2001). Manual de Bogotá. *Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe*.
- Sala-I-Martin, Xavier, Gernot Doppelhofer, and Ronald I. Miller. (2004). "Determinants of Long-Term Growth: A Bayesian Averaging of Classical Estimates (BACE) Approach." *American Economic Review* 94 (4): 813-835 (September).
- Viloria, Joaquín. (2007). "Economía del departamento de Nariño: ruralidad y aislamiento geográfico." Documentos de trabajo sobre economía regional. Banco de la República.
- World Economic Forum. (2008). *The Global Competitiveness Report*.



www.imprenta.gov.co
PBX(0571) 457 80 00
Carrera 66 No. 24-09
Bogotá, D.C., Colombia

Impreso febrero de 2010

