



Desarrollo y Sociedad

ISSN: 0120-3584

revistadesarrolloy sociedad@uniandes.edu.co

Universidad de Los Andes

Colombia

Sánchez T., Fabio; Núñez M., Jairo

La geografía y el desarrollo económico en Colombia: una aproximación municipal

Desarrollo y Sociedad, núm. 46, septiembre, 2000, pp. 43-108

Universidad de Los Andes

Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169118247002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## La geografía y el desarrollo económico en Colombia: una aproximación municipal\*

Fabio Sánchez T.\*\*  
Jairo Núñez M.\*\*\*

### Resumen

El objetivo de este documento es determinar la relación entre las variables geográficas y el ingreso *per cápita* y su crecimiento, y la densidad de población y su crecimiento en los municipios colombianos. Con el fin de realizar estimaciones econométricas a escala municipal, se construyó un conjunto de variables geográficas a partir de mapas de suelos, ríos, climas y carreteras. Del Instituto Geográfico Agustín Codazzi se obtuvieron las estadísticas de zonas físicas homogéneas, que contienen otro tipo de variables geográficas, tales como la pendiente del terreno, disponibilidad de aguas y usos del suelo.

Se encontró que la geografía afecta tanto el nivel del ingreso municipal *per cápita* como su crecimiento, explicando entre el 35% y el 47% de la

\* Los autores agradecen al Departamento Nacional de Planeación (DNP) por financiar la digitalización de los mapas usados en este estudio. Muchas personas colaboraron en la construcción y recolección de la información. Agradecemos a Jaime Jiménez, Jenny Mendoza, Martha Parra, Jorge Alberto Sánchez, Gabriela Suárez y a los funcionarios públicos de las oficinas de Catastro de Bogotá, Medellín y Antioquia. También agradecemos los comentarios de Alejandro Gaviria, John Gallup, Eduardo Lora del BID y de los participantes en el seminario realizado en Cuernavaca, México. Nos beneficiamos de los comentarios y las discusiones con Luz Helena Chamorro, Javier Birchenall, Ángela Cordi, Humberto Mora, Beatriz Barona, Ulpiano Ayala, Juan Luis Londoño, Alberto Carrasquilla, Armando Rodríguez, Juan Zapata y demás asistentes a los seminarios del DNP y Fedesarrollo. Se les agradece a Beatriz Barona, Vivian Barrios y Ana María Fernández por su ayuda con los gráficos y las tablas. Finalmente agradecemos a Roberto Steiner y Moritz Kremer del BID por sus detallados comentarios sobre la última versión de este documento. Todos los errores y omisiones son responsabilidad de los autores.

\*\* Facultad de Economía, Universidad de los Andes, [fasanche@uniandes.edu.co](mailto:fasanche@uniandes.edu.co)

\*\*\* Facultad de Economía, Universidad de los Andes, [jnunez@uniandes.edu.co](mailto:jnunez@uniandes.edu.co)

varianza del ingreso municipal *per cápita*, y entre el 35% y el 40% de la varianza del crecimiento de esta variable. Se estableció que, entre las variables geográficas, la distancia a los mercados domésticos y el tipo de suelos ejercen la mayor influencia en el ingreso *per cápita* y su crecimiento. Además, las variables geográficas parecen ser más importantes en los municipios pobres que en los ricos. En los primeros, la geografía explica entre el 25% y el 32% de la varianza del ingreso *per cápita*, y entre el 24% y el 27% de la varianza de su crecimiento. En contraste, en los municipios ricos, la geografía es menos importante, explicando entre el 18% y el 25% de la varianza del ingreso *per cápita* y entre el 16% y el 17% de la varianza del crecimiento de dicha variable. La geografía afecta el ingreso y su crecimiento vía la productividad de la tierra, la disponibilidad de recursos naturales (tales como el agua y los ríos), la presencia de enfermedades tropicales y la aglomeración de las actividades económicas.

Si bien la geografía influye sobre el destino de una región, el asunto no termina ahí. Los factores humanos, las políticas públicas y la intervención privada también juegan un papel importante. La educación y la infraestructura así como instituciones públicas más eficientes pueden acelerar el crecimiento económico regional y pueden ayudar a que las regiones pobres salgan de la trampa de la pobreza de bajos ingresos y reducido crecimiento económico.

## 1. Introducción

El debate económico reciente ha reabierto la vieja pregunta acerca de las causas y origen de la riqueza y la pobreza de las naciones. La respuesta a este interrogante involucra todos los aspectos de la vida humana: educación, religión, instituciones, tecnología, difusión del conocimiento y, más recientemente, la geografía. Se dice que esta última ha contribuido a darle forma al destino de las naciones y su gente –aunque no de manera ineludible–. Por ejemplo, Diamond (1999) afirma: *La historia siguió cursos diversos para pueblos distintos por las diferencias en su medio ambiente*.

La idea según la cual los factores geográficos y medioambientales han influenciado el desarrollo social, no es nueva. Landes (1999) argumenta que las ventajas económicas europeas son, en parte, resultado de patrones favorables de lluvia y de las ligeras diferencias entre las estaciones, lo que permitió a los europeos criar animales mejores y más grandes que

aquellos criados en otras tierras. Esto trajo ventajas agrícolas, militares y de transporte que reforzaron el liderazgo económico de algunos países de la Europa occidental. La geografía ha tenido un claro efecto en la historia económica de países y regiones. No obstante, cuánto afectan los factores geográficos el ingreso *per cápita* y el desarrollo económico, es una pregunta que está comenzando a resolverse. El presente documento es un intento de dar respuesta a esta pregunta a partir de las diferencias en el ingreso *per cápita* interregional en Colombia.

El propósito de este documento es examinar el impacto de las variables geográficas, sociales y económicas –capital humano, infraestructura y nivel de vida– sobre el ingreso *per cápita* y su crecimiento, la densidad de población y su crecimiento, en el nivel municipal. Son varias las razones para esta aproximación, entre otras:

- a. El gran número de diferencias geográficas entre los departamentos colombianos hace que los promedios departamentales de estas variables no tengan sentido. Por ejemplo, la temperatura de Cundinamarca –un departamento ubicado en el centro del país y una de sus regiones más ricas– varía mucho, pasando de ser muy alta en algunos lugares a ser muy baja en otros.
- b. Las enormes diferencias en la provisión de servicios sociales y en la infraestructura dentro de los departamentos.
- c. La localización de ciertos tipos de actividades económicas –manufacturas, minería, café, etc.–, puede tener efectos importantes en las diferencias de ingreso entre municipios de un mismo departamento o región.

Además, dado que en Colombia existe un número considerable de municipios, fue posible incluir un conjunto considerable de variables explicativas en los ejercicios econométricos, tomadas de la literatura económica relacionada con el ingreso y el crecimiento. En general, muchas de estas variables están ausentes de los estudios sobre el crecimiento regional del país, realizados a escala departamental, debido al reducido tamaño de la muestra –entre 22 y 30 observaciones– y a los problemas de grado de libertad.

Este documento pretende explicar la raíz de las diferencias en el nivel y crecimiento del ingreso *per cápita* y de la densidad demográfica de los municipios colombianos entre 1973 y 1995. El trabajo está dividido en

nueve secciones. La primera es esta introducción; la segunda presenta las fuentes de información y explica el proceso de construcción de las variables geográficas. La tercera describe algunas de las características geográficas de Colombia. La cuarta analiza las diferencias regionales e intermunicipales del ingreso *per cápita* y su crecimiento. La quinta introduce los modelos teóricos de crecimiento que sustentan las estimaciones a realizar. La sexta sección examina los efectos de la geografía sobre el ingreso *per cápita* municipal y el crecimiento de esta misma variable. En la séptima sección se estudia la importancia de la geografía en términos de la densidad demográfica y del crecimiento. La octava determina el efecto de la geografía sobre las diferencias en el ingreso interregional y sobre las desigualdades en el ingreso municipal. Finalmente, la novena sección está dedicada a las conclusiones.

## 2. Fuentes de información y construcción de variables

Los resultados de la investigación que se presentan en este documento están basados en un conjunto de variables municipales, entre las cuales se incluyen: ingreso, actividad económica, condiciones sociales, educación, salud, infraestructura, crimen y geografía. Las variables mencionadas están relacionadas con los niveles de ingreso locales (municipales), con las tasas de crecimiento, el PIB por área de tierra y con la población y su crecimiento. Para entender e interpretar los resultados, es fundamental saber cómo se construyeron las variables.

### Variables de ingreso

Las variables de ingreso utilizadas en este trabajo son los impuestos predial y de industria y comercio. Se utilizaron estas variables ya que reflejan tanto la riqueza como el nivel de actividad económica de un municipio. Con base en los ingresos de los impuestos municipales, se calculó el ingreso *per cápita*, obteniendo la participación que tiene cada municipio en el total de impuestos municipales del respectivo departamento, y luego multiplicando dicha participación por el PIB departamental. Este proceso se llevó a cabo para 1973 y 1995.

## Variables geográficas

Las variables geográficas se calcularon con base en los mapas de tierras, ríos y vías y en los cuadros de las zonas físicas homogéneas municipales. Por ejemplo, el proceso para obtener el índice de fertilidad de la tierra, utilizado en los ejercicios econométricos, fue el siguiente:

- a. Se digitalizaron los mapas de suelos.
- b. Se calculó el área total de cada tipo de suelos en cada municipio colombiano. Se usaron clasificaciones por aptitud del suelo, por zonas agroecológicas y por el grado de erosión de los suelos. Esta información se encuentra en los mapas de tierras que están en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- c. Se estimó un índice de suelos para cada municipio y para cada clasificación de suelos. Con el fin de calcular dicho índice, se ordenaron los suelos de acuerdo con su calidad y fertilidad y luego se calculó un promedio ponderado de tal ordenamiento<sup>1</sup>. La ponderación que se utilizó fue la proporción<sup>2</sup> de cada tipo de tierra en cada municipio.

De igual manera se calculó la densidad de ríos en los municipios por tipo de río (primario, secundario y terciario) y la densidad de vías, por tipo de vía (en 1970, dichos tipos eran primario, secundario, en construcción y vías férreas). También se utilizaron las características de las zonas homogéneas para construir los índices de calidad de la tierra, disponibilidad de agua, pendiente de los terrenos y calidad de vías. Cabe anotar, sin embargo, que el número de zonas homogéneas en cada municipio depende de diferencias físicas al interior de cada uno de ellos (IGAC, 1998). Así, se calcularon índices para más de 600 municipalidades, con base en más de 20.000 zonas homogéneas.

Asimismo, se calculó la distancia entre cada municipio y los principales mercados colombianos –las cuatro ciudades principales: Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla– y los puertos marítimos más importantes –Barranquilla, en la costa Caribe, y Buenaventura en la costa Pacífica–. Los cálculos se hicieron con base en la información cartográfica disponible.

<sup>1</sup> Los tipos de tierras y su clasificación se presentan en los apéndices.

<sup>2</sup> Esta proporción se calculó corriendo el programa AutoCad sobre los mapas digitalizados y el *grilla* de los municipios colombianos.

## **Variables demográficas y de capital humano**

Las variables demográficas y de capital humano se calcularon a partir de la información del censo de 1973. Entre las primeras, se calcularon la población municipal, la migración y los porcentajes de población entre 0 y 6 años, 7 y 17 años, 18 y 65 años y más de 65 años de edad. Las variables de capital humano que se calcularon fueron cobertura en primaria y secundaria, universitarios graduados como porcentaje de la fuerza laboral, años promedio de escolaridad de la fuerza laboral y su varianza, así como índices de pobreza y miseria (ambas basadas en el NBI). Como medida de la distribución del ingreso, se calculó la variación del logaritmo del ingreso personal en cada municipio.

También se calculó un índice de incidencia de enfermedades tropicales, definido como el porcentaje de muertes por enfermedades tropicales. El Departamento Nacional de Estadística, DANE, ha registrado la causa y el número de muertes de cada municipio desde 1979.

## **Segregación de nuevos municipios**

Una de las mayores dificultades en la elaboración de este documento, era el tratamiento que debía darse a municipios nuevos, más de 120, creados entre 1973 y 1995. La solución fue mantener la división política municipal de 1973. Así, los nuevos municipios fueron considerados como pertenecientes a su municipalidad original.

# **3. Características de la geografía colombiana**

## **Geografía y los patrones regionales de desarrollo**

Aunque la geografía ha sido una variable a la que se le ha prestado poca atención en los modelos y estimaciones del crecimiento económico regional y municipal en Colombia, los historiadores y viajeros desde hace ya largo tiempo descubrieron el papel central que han tenido los factores geográficos en el desarrollo del país. John Hamilton –un coronel inglés

que recorrió el país en el siglo antepasado —destacaba en 1829 la carga pesada que el clima y la naturaleza le imponían al comercio y al transporte humano. El viaje río arriba por el Magdalena desde Barranquilla hacia Honda, el único acceso que tenía Bogotá, duraba más de 100 días. Durante un viaje tan largo, muchos pasajeros enfermaban o morían de malaria, fiebre amarilla, diarrea o cólera. En adición, los altos costos de carga encarecían el comercio, impidiendo así la importación de bienes y maquinaria a las tierras del interior, retrasando en muchos casos el desarrollo y la inversión (Hamilton, 1970).

El sociólogo James Parsons, que realizó un estudio profundo de la colonización antioqueña, sugirió que el efectivo y prolongado aislamiento del interior montañoso del país definió las tradiciones y las características culturales tan peculiares de los antioqueños (Parsons, 1997). La escasez de una fuerza de trabajo indígena, así como de terrenos planos significó que, para el siglo XIX, la población rural de Antioquia estuviera compuesta, en su mayoría, por pequeños propietarios. Ello, de acuerdo con Parsons, estimuló la temprana tradición democrática de la fuerza de trabajo en esta región, en contraste con la estructura social clasista de las áreas del sur y del occidente del país, donde la población indígena era mayor. Las características especiales de la sociedad antioqueña, resultado de su configuración geográfica, determinaron en gran medida la rápida industrialización de la región.

De igual manera, la geografía de la costa Caribe produjo un patrón de desarrollo particular, tal como lo señala Posada (1998). El mar, los ríos y las ciénagas determinaron la posición de los principales asentamientos de la región, en términos del acceso a las fuentes de agua y alimento. La vida no era fácil en la costa. La tierra y los pueblos sufrían períodos de inundaciones que destruían las casas y las cosechas y alteraban la geografía de la región. Las inundaciones y las altas temperaturas estimulaban la proliferación de enfermedades, plagas e infecciones y dificultaban el establecimiento de actividades mineras o manufactureras de largo plazo<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Striffler, un ingeniero francés, llegó al país a trabajar para una compañía minera en el valle del río Sinú a mediados del siglo XIX. Al comienzo él y sus colegas estaban llenos de entusiasmo; sin embargo, los mosquitos y las inundaciones imposibilitaron el trabajo, lo que los obligó a abandonar primero la mina y luego el país (Posada, 1998).

La falta de oportunidades económicas y el alto nivel de enfermedades que se presentaban en la costa generaron migraciones, muertes y un lento crecimiento demográfico, todo lo cual produjo escasez de trabajo. Esta última, así como la baja productividad laboral, la obsolescencia tecnológica y la dificultad en los transportes impidieron la aparición de plantaciones comerciales (haciendas), limitando así el desarrollo agrícola hasta bien entrado el siglo XX. En contraste, las características de las tierras y las condiciones de mercado facilitaron el surgimiento y consolidación de la ganadería.

Los principales historiadores, economistas y sociólogos han reconocido el papel fundamental de la geografía en la formación de los patrones regionales de desarrollo en Colombia. Los factores más importantes por los cuales la geografía ha condicionado directamente el desarrollo económico son los costos de los transportes, la salud y los recursos naturales (fertilidad de los suelos, el agua, la cercanía a los ríos, etc.). Si estos factores ejercen influencia en la densidad demográfica y en la generación de mercados, también tienen efectos directos sobre la dinámica del crecimiento a través de las economías de aglomeración y otros mecanismos de retroalimentación (Gallup y Sachs, 1998). Estos factores se considerarán de manera formal en los modelos que desarrollarán más adelante.

### **La geografía y los mercados fragmentados**

Colombia es un país de enormes diferencias geográficas, profundas variaciones en el desarrollo económico y social de sus regiones –y al interior de ellas mismas– y mercados regionales que giran fuertemente alrededor de las llamadas *ciudades intermedias*. La historia económica del país está marcada por la existencia de barreras geográficas, algunas de las cuales no fueron superadas sino hasta finales del siglo XX. Dichas barreras hicieron que el comercio interregional fuese muy difícil, causando una escasa integración de algunas de las regiones a los mercados mundiales además de dar origen a un mercado doméstico extremadamente fragmentado (Bushnell, 1996). Además, las carreteras y ferrocarriles construidos a finales del siglo XIX fueron diseñados para comunicar aldeas y pueblos ubicados dentro de una misma región; no interconectaban a las regiones debido a los altos costos de construcción en las cordilleras colombianas, lo cual fortaleció la fragmentación económica del país.

A comienzos del siglo XIX, el viaje desde el puerto ribereño y marítimo de Barranquilla –ubicado en el Caribe– al puerto ribereño de Honda –en el interior del país– se hacía a través del río Magdalena y duraba alrededor de 80 días; llegar a Bogotá –a 2.600 metros sobre el nivel del mar–, tomaba cerca de 8 días más a lomo de mula. Era prácticamente imposible realizar el tránsito desde la costa Caribe hasta Bogotá por tierra debido a las montañas, la falta de vías y la alta incidencia de las enfermedades tropicales. En 1930, ochenta años después que se introdujeran los buques de vapor, el viaje de Barranquilla a Bogotá se redujo a 12 días<sup>4</sup>. La deficiencia de vías en Colombia aún es un problema –el país tiene una de las más bajas densidades viales de América Latina<sup>5</sup>.

Desde la colonización, la población colombiana se ha concentrado en el oriente y el norte del país, donde, a finales del siglo XIX, floreció la producción de café y nacieron las primeras industrias manufactureras del país. Desde entonces hasta la década de los años setenta del siglo XX, la mayoría de la población vivía en áreas rurales, cerca de pequeños pueblos y villas cuyas primeras fuentes de ingreso eran la agricultura y la ganadería. En la segunda mitad del siglo XIX, el café –cultivado en el complejo montañoso del centro del país– se consolidó como el principal producto agrícola y de exportación del país. Adicionalmente, comenzó a desarrollarse una población urbana en las cuatro ciudades principales.

Entre ellas, Barranquilla tuvo su época dorada como el principal puerto ribereño y marítimo del país, a finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX. Se convirtió en la ciudad más grande del Caribe colombiano, con una gran actividad comercial causada, principalmente, por la inmigración de extranjeros (Posada, 1998). Después de la construcción del puerto marítimo de Buenaventura, en la costa Pacífica, Barranquilla perdió gran parte de su importancia económica. El nuevo puerto estaba localizado cerca a la ciudad de Cali, que se transformó en la más grande y rica del occidente del país. Medellín, ubicada en medio del denominado eje cafetero, se consolidó como la ciudad más importante del centro del país. Durante el siglo XIX fue el centro del comercio del oro, hasta que, a comienzos del

<sup>4</sup> La historia de la navegación por el río Magdalena se presenta en Poveda, 1995.

<sup>5</sup> El impacto de la existencia de vías (o de su deficiencia) sobre el ingreso *per cápita*, el crecimiento del ingreso y su variación, así como sobre el PIB *por área* y la distribución de la población entre los municipios colombianos también serán objeto de análisis en este documento.

siglo XX, se convirtió en un centro manufacturero. Bogotá, ubicada en la cordillera Oriental, ha sido históricamente la ciudad más grande del país, aunque no necesariamente la más dinámica. Algunos autores argumentan que, hasta la década de los años ochenta, siglo XX, el desarrollo urbano en Colombia fue cuatricéfalo (Cuervo y González, 1998; Goueset, 1998).

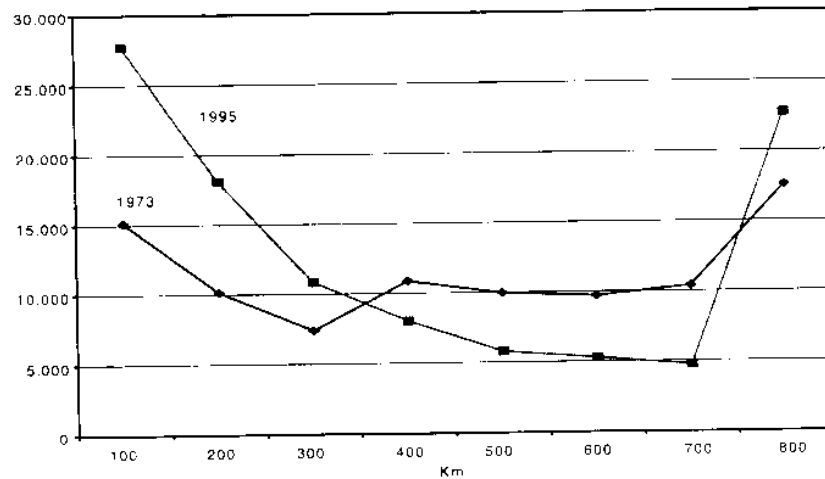
### **Concentración espacial del ingreso en el área de influencia de Bogotá**

A comienzos de los años ochenta del siglo XX, el crecimiento y desarrollo económico de Bogotá ya había excedido el del resto de las ciudades principales del país. Como resultado del desplazamiento del centro de la actividad económica colombiana hacia Bogotá, se produjeron cambios importantes en la distribución espacial del ingreso *per cápita* municipal. Los cambios fueron considerables y ocurrieron en un período de tiempo relativamente corto. A comienzos de la década de los setenta, estar lejos de Bogotá no era sinónimo de bajos ingresos. De hecho, tal como se muestra en los gráficos 1 y 2, aunque a comienzos de los setenta el ingreso más alto era el de Bogotá, no era menor en la periferia. Aun más, el ingreso *per cápita* se incrementaba ligeramente a medida que las municipalidades se acercaban a la periferia. Así, el ingreso *per cápita* de 1973, en los municipios ubicados a 200 kilómetros de Bogotá, era de dos tercios del de dicha ciudad, mientras que el ingreso *per cápita* de aquellos ubicados a 300 kilómetros de distancia era la mitad. No obstante, en los municipios ubicados entre 400 y 700 kilómetros de distancia de Bogotá, el ingreso *per cápita* era dos tercios del de la capital.

Pero esta situación cambió sustancialmente en pocos decenios. Como se puede observar en los gráficos 1 y 2, en 1995 el ingreso *per cápita* de los municipios decrecía de acuerdo con la distancia que los separaba de Bogotá. Sólo algunas municipalidades retiradas de la ciudad –a más de 700 kilómetros–, ricas en petróleo y otros minerales, tenían un ingreso *per cápita* comparable con el de la capital. Este cambio se explica por las economías de escala, los costos de transporte y la integración de las regiones más apartadas de Colombia.

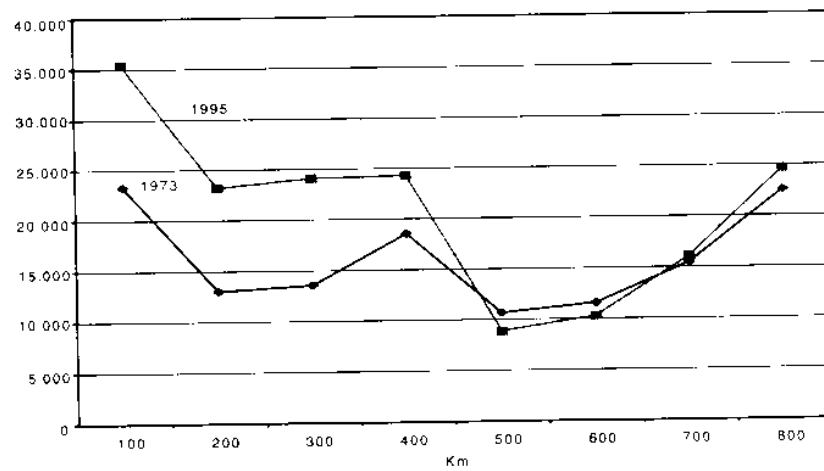
En la década de los años cincuenta, en Colombia emergió un consenso alrededor de la urgencia de realizar inversiones masivas en una infraes-

**Gráfico 1** Ingreso per cápita y distancia a Bogotá, 1973-1995  
Promedio simple (pesos colombianos 1975)



Fuente: Cálculo de los autores.

**Gráfico 2** Ingreso per cápita y distancia de Bogotá, 1973-1995  
Promedio ponderado (pesos colombianos 1975)



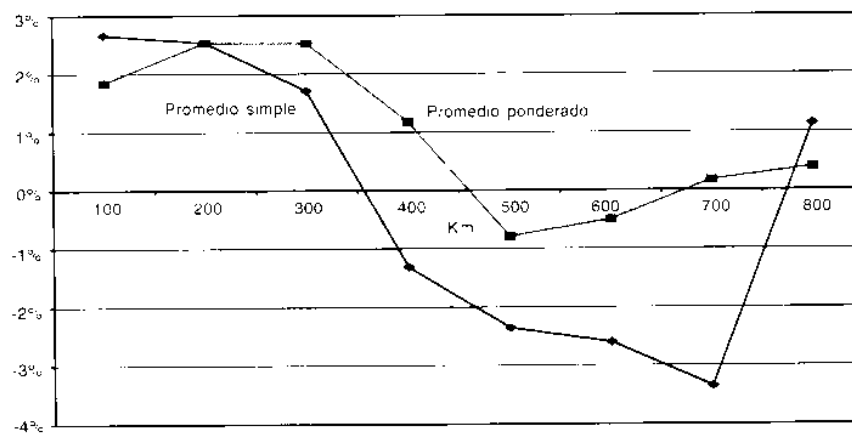
Fuente: Cálculo de los autores.

tructura vial<sup>6</sup>, que integrara el ya disperso mercado nacional y que le permitiera a muchas industrias tomar ventaja de sus economías de escala. Así, en las décadas de los cincuenta y sesenta se construyó un gran número de vías y muchas otras fueron terminadas. En los años cincuenta y sesenta, a medida que se construían algunas vías y otras se terminaban, las empresas cada vez tuvieron mayor capacidad para competir en el ámbito nacional y muchas de ellas se ubicaron cerca de Bogotá con el fin de tomar ventaja de los grandes mercados nacionales. Como resultado, la actividad económica comenzó a trasladarse hacia el centro del país, generando, en el proceso, muchas pérdidas en los municipios ubicados en la periferia. En consecuencia, el crecimiento económico de las municipalidades más cercanas a Bogotá fue mucho más dinámico, tal como se puede observar en el gráfico 3<sup>7</sup>. Aunque existen algunas diferencias entre el promedio simple del crecimiento del ingreso *per cápita* y del promedio ponderado –por la población– de esa misma variable, el patrón es similar. La diferencia entre estos dos indicadores sugiere que el crecimiento económico era, en promedio, mucho menor –de hecho negativo– en los municipios menos poblados que estaban ubicados lejos de Bogotá. Tal como se mostrará en la siguiente sección, la concentración del ingreso en Bogotá golpeó fuertemente algunos de los municipios, en particular aquellos ubicados a 400 km de distancia, o más, de la ciudad, pues sus estándares de vida promedio se redujeron. Los municipios que fueron más duramente golpeados por la concentración espacial del ingreso en Bogotá en las últimas décadas, pertenecen a la región Caribe. Esta tendencia en la concentración del ingreso continuó incluso durante la década de los noventa, a pesar de los procesos de apertura y liberalización del comercio que supuestamente debían incentivar el desarrollo económico de los puertos y las regiones limítrofes (Fernández, 1999).

<sup>6</sup> Currie (1950) argumentaba que “la inexistencia de un sistema unificado de transportes en Colombia es uno de los factores principales que contribuye en los altos costos de los bienes manufacturados”. Adicionalmente, decía que las limitaciones de los mercados industriales, impuestas por el sistema de transportes, eran “una característica principal de la industria colombiana”.

<sup>7</sup> El gráfico 3 muestra los cambios del crecimiento del ingreso *per cápita* a medida que nos trasladamos de los municipios cercanos a Bogotá hacia aquellos ubicados en la periferia del país. El punto del extremo izquierdo presenta el crecimiento promedio del ingreso municipal *per cápita* de todos los municipios localizados en un área no superior a los 100 km de distancia de Bogotá (incluyendo a la misma ciudad de Bogotá). El siguiente punto muestra el promedio correspondiente a los municipios ubicados por fuera de la primera área, pero a no más de 200 km de distancia de Bogotá, y así sucesivamente en una serie de círculos concéntricos.

**Gráfico 3** Crecimiento del ingreso *per cápita* y distancia de Bogotá, 1973-1995



Fuente: Cálculo de los autores.

Tal como se dijo anteriormente, el desarrollo económico en Colombia con frecuencia ha sido descrito como cuadricéfalo. Es claro que la geografía colombiana dio lugar a un territorio dividido; los flujos de población entre las zonas rurales y urbanas fueron fragmentados y dirigidos hacia las ciudades más importantes de los mercados regionales, en particular Barranquilla, Cali, Medellín y Bogotá. La insuficiencia de redes viales también contribuyó a frenar tempranas concentraciones poblacionales y a fraccionar la actividad económica y los mercados (Gouset, 1998).

¿Cómo y a través de qué canales los factores geográficos determinan el desarrollo de diferentes regiones de un mismo país? Los vínculos entre la geografía y el desarrollo económico se relacionan con la productividad de la tierra, la tecnología, la incidencia de las enfermedades tropicales, el acceso a los mercados, la urbanización y la fragmentación geográfica (Lora, 1999). En este documento se examinará la influencia de estas características geográficas sobre el ingreso y su crecimiento, sobre el PIB por área de tierra y sobre el crecimiento y la distribución de la población de los municipios colombianos.

## 4. Diferencias económicas entre las regiones colombianas

Existen diferencias importantes en el desarrollo económico y social de las regiones colombianas. Algunas diferencias han aumentado, mientras que otras han disminuido considerablemente<sup>8</sup>. El coeficiente de variación del ingreso departamental *per cápita* era 0.22 en 1975, aumentó a 0.28 en 1988 y a 0.38 en 1995. Este dramático incremento puede implicar que las diferencias en el ingreso departamental *per cápita* han aumentado, lo cual ha llevado a muchos autores a concluir que las regiones colombianas aún no han experimentado convergencia en el ingreso *per cápita* (Meisel *et al.*, 1999; Birchenall *et al.*, 1998; Rocha *et al.*, 1998)<sup>9</sup>. Por ejemplo, en 1960 el ingreso *per cápita* en Bogotá era 1.8 veces mayor que el de la región Caribe y esa diferencia se había incrementado a 2.6 en 1995.

El crecimiento de la población departamental también ha variado enormemente. Bogotá es la región cuya población ha crecido en mayor proporción –la densidad demográfica pasó de 824 a 3.597 personas por kilómetro cuadrado entre 1960 y 1995. En la región del Pacífico, se multiplicó por 2.4 y en Antioquia por 2.3. En el caso de las regiones Central y del Caribe, esta variable ha experimentado la tasa de crecimiento más baja –multiplicándose por 1.86 y 1.42, respectivamente–.

No ha habido, sin embargo, intentos por explicar los niveles de ingreso municipal *per cápita* y su crecimiento (ingreso, impuestos u otros). En el presente estudio se utiliza un conjunto considerable de variables municipales que pueden explicar las diferencias en el ingreso *per cápita* y en su crecimiento. Algunas de las variables se obtuvieron de las estadísticas del sector público y otras fueron construidas por los autores, utilizando mapas –de suelos, erosión, vías, etc.– y otras fuentes primarias. La relación entre algunas variables geográficas y el nivel de ingreso pueden ob-

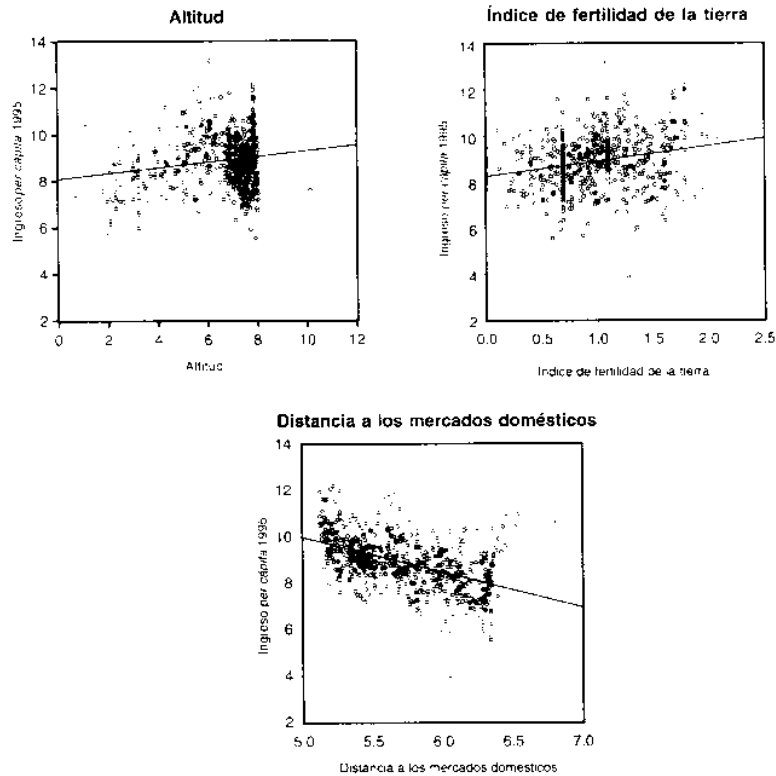
<sup>8</sup> Las diferencias en el acceso a los servicios sociales y públicos han disminuido sustancialmente (Sánchez y Núñez, 1999).

<sup>9</sup> Cárdenas *et al.* (1992) fueron los primeros en concluir que las regiones colombianas han experimentado la convergencia. Sin embargo, esta hipótesis fue rápidamente refutada por Meisel (1992), Meisel *et al.* (1999), Birchenall *et al.* (1997), Rocha y Vivas (1998), Soto (1998) y Montenegro y Suárez (1998).

servarse en el gráfico 4. Así, se puede ver que la fertilidad del suelo y la altitud están relacionadas positivamente con el ingreso *per cápita* municipal, mientras la distancia a los mercados tiene una clara relación negativa. Por su parte, la presencia de infraestructura, medida como la cobertura de electricidad y la densidad de vías de comienzos de los años setenta, están positivamente asociadas con mayor ingreso *per cápita* en 1995. Finalmente, las variables de capital humano, como la cobertura en educación primaria y secundaria, y la tasa de migración de 1975 están asociadas con un mayor ingreso en 1995.

**Gráfico 4** Relación entre el ingreso *per cápita* y algunas variables explicatorias:

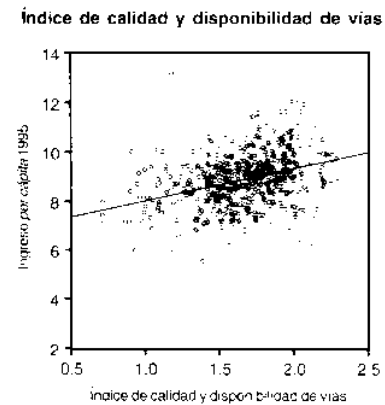
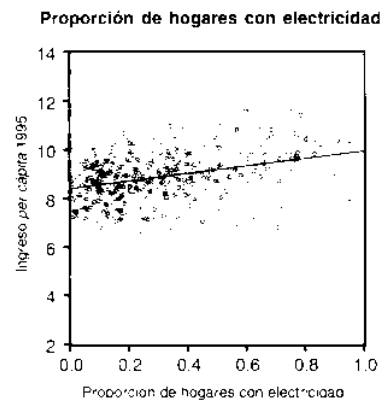
**Variables geográficas**



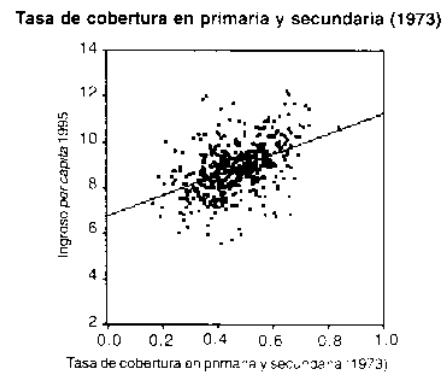
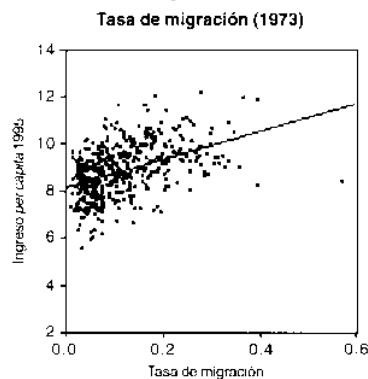
(Continúa)

(Continuación Gráfico 4)

### Variables de infraestructura



### Variables de capital humano



Fuente: Cálculo de los autores.

El ingreso municipal *per cápita* varía bastante en Colombia. En 1995, el ingreso *per cápita* promedio no ponderado era de \$12.731 pesos colombianos –aproximadamente \$US 1.500– y la desviación estándar \$18.929 (a precios de 1975), cifras que muestran un alto nivel de desigualdad en el ingreso de los municipios. El crecimiento del ingreso municipal *per cápita* también ha experimentado disparidades –utilizando los impuestos como una *proxy*, se obtiene una tasa anual no ponderada de cerca de 1%, o de 0% si se utiliza el PIB. Sin embargo, el crecimiento del ingreso fue positivo en la mayor parte de los municipios, fluctuando entre –5% y 5%.

Las diferencias en el ingreso *per cápita* regional también son importantes. Como se puede observar en el cuadro 1, el ingreso *per cápita* promedio de las regiones Caribe y Andina era similar –cerca de \$16.000 pesos colombianos de 1975–, mientras que el del Pacífico estaba casi un 20% por debajo. El ingreso *per cápita* del Caribe en 1995 era similar al de 1973. El de la región del Pacífico, sin embargo, creció más rápido que el promedio nacional (2,3% frente a 1,92%) y se acercó al nivel de ingreso de la región Andina<sup>10</sup>. Así, de acuerdo con estos resultados, ha habido convergencia entre las regiones Pacífica y Andina, mientras que la región del Caribe se ha rezagado. Las disparidades en los ingresos de las regiones también son importantes, tal como se puede apreciar en el cuadro 1. El coeficiente de variación del ingreso *per cápita* en 1995 fue 0,62 en la región Andina, 0,75 en el Pacífico y 0,76 en el Caribe.

Las regiones de la Amazonía y la Orinoquía han experimentado patrones de crecimiento muy diferentes a los anteriores. Si bien el ingreso en ésta última creció por encima del promedio nacional, en parte debido a la explotación de petróleo, el de la Amazonía se estancó. Estas dos zonas conforman más de la mitad del territorio colombiano, pero albergan una pequeña parte –aunque creciente– de su población.

**Cuadro 1** Estadísticas ponderadas descriptivas del ingreso

Total del país	Media	Desviación estándar
Crecimiento del ingreso per cápita, 1973-1995	0,019	0,025
Crecimiento del impuesto per cápita, 1973-1995	0,045	0,030
Ingreso per cápita 1973	16043,2	9573,5
Ingreso per cápita 1995	24397,3	15323,8
Impuesto per cápita 1973	138,6	13,7
Impuesto per cápita 1995	367,3	317,5
<b>Región Andina</b>		
Crecimiento del ingreso per cápita, 1973-1995	0,018	0,107
Crecimiento del impuesto per cápita, 1973-1995	0,029	0,373
Ingreso per cápita 1973	16402,6	10701,5
Ingreso per cápita 1995	24321,7	15965,2
Impuesto per cápita 1973	141,9	117,2
Impuesto per cápita 1995	264,1	191,9
<b>Región Caribe</b>		
Crecimiento del ingreso per cápita, 1973-1995	-0,001	0,030
Crecimiento del impuesto per cápita, 1973-1995	0,039	0,035
Ingreso per cápita 1973	16272,5	12561,6
Ingreso per cápita 1995	16081,5	12246,0
Impuesto per cápita 1973	59,1	32,6
Impuesto per cápita 1995	138,3	113,2

(Continúa)

<sup>10</sup> Excluyendo a Bogotá.

(Continuación Cuadro 1)

Región	Media	Desviación estándar
<b>Región Pacífica</b>		
Crecimiento del ingreso per cápita, 1973-1995	0.024	0.033
Crecimiento del impuesto per cápita, 1973-1995	0.042	0.081
Ingreso per cápita 1973	13241.1	9650.7
Ingreso per cápita 1995	22258.9	16142.2
Impuesto per cápita 1973	122.9	121.7
Impuesto per cápita 1995	305.3	262.0
<b>Región Orinoquía</b>		
Crecimiento del ingreso per cápita, 1973-1995	0.023	0.032
Crecimiento del impuesto per cápita, 1973-1995	0.054	0.032
Ingreso per cápita 1973	23732.7	9843.0
Ingreso per cápita 1995	38974.0	26477.6
Impuesto per cápita 1973	65.3	37.0
Impuesto per cápita 1995	208.0	137.4
<b>Región Amazonía</b>		
Crecimiento del ingreso per cápita, 1973-1995	-0.008	0.038
Crecimiento del impuesto per cápita, 1973-1995	0.035	0.044
Ingreso per cápita 1973	19258.9	10619.9
Ingreso per cápita 1995	16199.9	14397.0
Impuesto per cápita 1973	23.5	23.5
Impuesto per cápita 1995	50.0	32.8
<b>Bogotá D.C.</b>		
Crecimiento del ingreso per cápita, 1973-1995	0.011	
Crecimiento del impuesto per cápita, 1973-1995	0.061	
Ingreso per cápita 1973	27561.6	
Ingreso per cápita 1995	35417.2	
Impuesto per cápita 1973	286.1	
Impuesto per cápita 1995	1058.2	

Fuente: Cálculo de los autores.

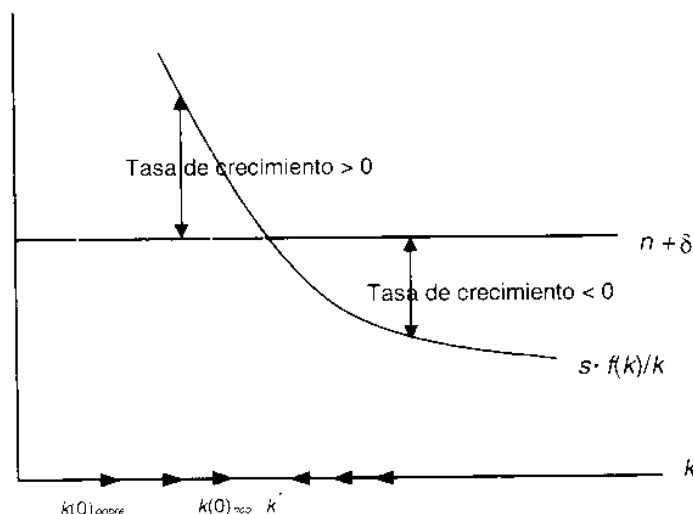
## 5. Las teorías del crecimiento económico

### Crecimiento económico en el modelo de “convergencia incondicional”

La tasa de crecimiento del ingreso regional o municipal puede explicarse a través de una versión simple del modelo de Swan-Solow. Según este modelo, la economía llega a un estado estacionario (*steady state*) cuando la tasa de crecimiento de la relación capital/trabajo ( $k$ ) es igual a cero. Esto ocurre cuando el ahorro  $sf(k)/k$  se hace igual a la línea de depreciación efectiva  $(n+g)$ , incluyendo los cambios tecnológicos (Aghion y Howitt, 1998; Barro y Sala-i-Martin, 1995). Si  $k < k^*$ , entonces la tasa de crecimiento de  $k$  es positiva y crece hacia  $k^*$ . Si  $k > k^*$ , la tasa de crecimiento

es negativa y  $k$  cae hacia  $k^*$ . El modelo Solow-Swan lleva a concluir que en la medida en que la economía empiece lo suficientemente cerca del estado estacionario  $k^*$ , entre más grande sea la diferencia entre la relación capital/trabajo inicial respecto de  $k^*$ , mayor será la tasa de crecimiento del capital por persona. Así, el país –o la región– que empiece con un menor nivel de producto *per cápita*, tendrá una mayor tasa de crecimiento de dicha variable y ésta tenderá a converger con el ingreso *per cápita* de otras economías con mayores niveles de ingreso. La dinámica descrita puede observarse en el gráfico 5.

**Gráfico 5** Dinámica de la tasa de crecimiento



Para probar el modelo Solow-Swan, se estima con frecuencia la siguiente ecuación:

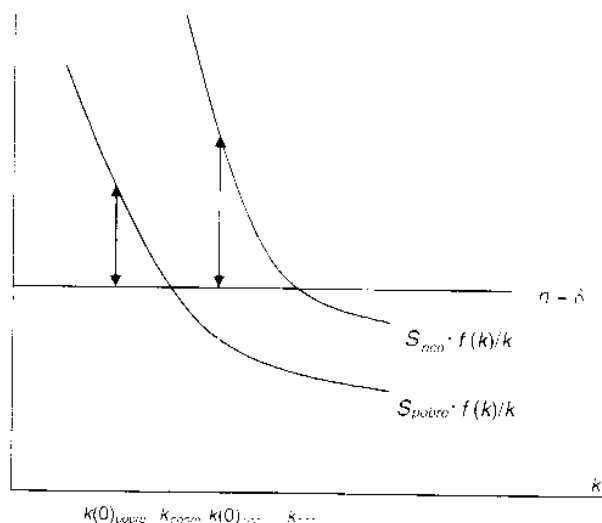
$$\gamma_i = \alpha_0 + \beta^* \gamma_{i,0} + \varphi^* X_{i,0} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Donde  $\gamma_i$  es la tasa de crecimiento del ingreso *per cápita* de un país, región o municipalidad entre 0 y  $t$ ,  $y$  es el producto *per cápita* en 0 y  $X$  es un vector de variables de control, tales como la tasa de ahorro,  $s$ , y la tasa de crecimiento de la población,  $n$ . En este modelo, se supone que el valor de las variables de control es el mismo para todos los municipios.

## Crecimiento económico, modelo de convergencia condicional y el papel de la geografía

La inclusión de variables geográficas en la ecuación de crecimiento se puede interpretar como una modificación simple del modelo de convergencia incondicional. Para probar dicha convergencia, debemos abandonar el supuesto según el cual todas las economías comparten los mismos parámetros y, por lo tanto, las mismas posiciones en el estado estacionario. La idea principal es que una economía crece más rápido entre más distanciada se encuentre de dicho estado. Para ilustrar este problema, se consideraron dos economías, una rica y otra pobre, que difieren en sus acervos iniciales de capital  $k(0)_{pobre} < k(0)_{rico}$  y en las tasas de ahorro,  $s_{pobre} < s_{rico}$ . Si sus tasas de ahorro fueran iguales, entonces las tasas de crecimiento *per cápita* serían mayores en la economía pobre y  $\gamma_{pobre} > \gamma_{rico}$ , pero si  $s_{pobre} < s_{rico}$ , entonces  $\gamma_{rico} > \gamma_{pobre}$ . En un ejemplo neoclásico, el valor del estado estacionario,  $k^*$ , depende de la tasa de ahorro,  $s$ , del nivel de la función de producción,  $f(k)$ , y de varias políticas gubernamentales y factores de productividad que transforman la posición de  $f(k)$ , tal como se puede observar en el gráfico 6.

**Gráfico 6** Convergencia condicional



En consecuencia, la tasa de ahorro en el modelo de Solow-Swan, se puede expresar como:

$$s = (n + \delta)k^* \cdot f'(k^*) \quad (2)$$

y la tasa de crecimiento del capital  $g_k$  como:

$$g_k = (n + \delta) [ (f(k) \cdot k) \cdot (f'(k^*)/k^*) - 1 ] \quad (3)$$

La ecuación (3) es consistente con  $g_k = 0$  cuando  $k = k^*$  en el modelo de Swan-Solow. Para un  $k^*$  dado, la fórmula implica que una reducción en  $k$ , que incrementa el producto promedio del capital,  $f(k) \cdot k$ , hace que  $g_k$  aumente. Pero un  $k$  inferior es consistente con un  $g_k$  mayor, sólo si la reducción está relacionada con el valor del estado estacionario,  $k^*$ . Así, no se esperaría un rápido crecimiento de un país —o una región— pobre, si el valor de su estado estacionario,  $k^*$ , es tan bajo como su valor presente,  $k$ . (Barro y Sala-i-Martin, 1995).

Asimismo, la ecuación (3) implica que la relación entre la tasa de crecimiento *per cápita*,  $g_y$ , y el nivel inicial de ingreso,  $y(0)$ , debe mirarse empíricamente, después de controlar las variables que explican las diferencias en la posición del estado estacionario,  $y^*$ . Las enormes diferencias en las dotaciones de factores geográficos de los municipios colombianos parecen estar relacionadas con distintos niveles de  $y^*$ . En las estimaciones econométricas que siguen se podrá observar que la geografía afecta el crecimiento vía la calidad de los suelos, la salud (enfermedades tropicales), la disponibilidad de agua, la pendiente del terreno, en la medida en que estas variables afectan la productividad. Adicionalmente, el acceso a los mercados, que facilita el funcionamiento de los mercados de factores y de bienes, y la difusión tanto de la tecnología como del conocimiento, claramente benefician el crecimiento de la productividad.

## 6. La geografía, el ingreso y su crecimiento: evidencia para los municipios colombianos

### Crecimiento de la población y el ingreso en un modelo de convergencia incondicional

Entre 1973 y 1995 la población colombiana creció a una tasa anual promedio de 2.4% (entre 1973 y 1985 la tasa promedio fue de 3.4%, cayendo a 2.1% entre 1985 y 1995). Sin embargo, la tasa de crecimiento de la pobla-

ción difiere entre los distintos pueblos y regiones. La tasa no ponderada en la región Andina es de 1.24%, en la Pacífica de 3.4%, en la región Caribe de 3.8% y en la región de la Orinoquía de 4.7%. Si se considera el total de la muestra nacional, entre 1973 y 1995 las tasas de crecimiento demográfico muestran persistencia<sup>11</sup>. Sin embargo, en el ámbito regional, sólo la región Andina mostró persistencia en la tasa de crecimiento. Así, al hacer regresión de la tasa de crecimiento de la población del período 1985-1995 contra la tasa de 1973-1985 para todo el país, se obtiene un coeficiente de 0.13 con un R-cuadrado de 0.019. Al aplicar el mismo proceso para la región Andina, se obtiene un coeficiente de 0.13; en el Caribe, el coeficiente es 0.39 y en el Pacífico 0.025, aunque los coeficientes de estas dos últimas regiones no son significativos, tal como se puede observar en el cuadro 2.

**Cuadro 2** Proceso del crecimiento municipal

	Total del país	Región Andina	Región Caribe	Región Pacífica	Región Orinoquía
<b>Persistencia del crecimiento de la población</b>					
<b>Variable dependiente: crecimiento de la población 1985-95</b>					
Constante	0.0185 (12.653)***	0.0136 (13.862)***	0.0159 -1.5411	0.0331 (13.983)***	0.0362 (5.004)***
Crecimiento de la población 1973-85	0.1365 (4.239)***	0.1327 (4.5913)***	0.3966 (1.2516)	0.0253 (0.7125)***	0.0640 (0.6141)
Número de observaciones	914	575	140	146	41
R2	0.0193	0.0354	0.0112	0.035	0.0095
<b>Convergencia de la densidad demográfica 1973-95</b>					
<b>Variable dependiente: Crecimiento demográfico 1973-95</b>					
Constante	0.0414 (9.476)***	0.0005 (0.1342)	0.0315 (2.7226)***	0.0656 (7.365)***	0.0583 (6.295)***
Densidad poblacional 1973	-0.0072 (-6.4437)***	0.0017 (1.758)*	-0.0032 (-1.177)	-0.011 (-5.062)***	-0.0133 (-2.619)***
Número de observaciones	915	576	140	146	41
R2	0.0435	0.0053	0.0013	0.2065	0.2234
<b>Convergencia de la densidad poblacional 1973-85</b>					
<b>Variable dependiente: crecimiento demográfico 1973-85</b>					
Constante	0.0181 (3.804)***	0.01052 (1.500)	0.0359 (2.8080)***	0.0912 (5.500)***	0.0638 (4.1486)***
Densidad poblacional 1973	0.0005 (0.446)	-0.0025 (-1.3445)	-0.0036 (-1.1266)	0.0194 (4.944)***	-0.016 (-1.9634)**
Número de observaciones	914	576	140	146	41
R2	0.0002	0.0020	0.0239	0.1941	0.1342
<b>Convergencia del ingreso per cápita</b>					
<b>Variable dependiente: crecimiento del ingreso 1973-95</b>					
Constante	0.1319 (7.7592)***	0.1175 (5.1144)***	0.0548 (1.2082)	0.1375 (3.9635)***	0.2757 (3.3474)***
Ingreso per cápita 1973	-0.0147 (-7.673)***	-0.0118 (-4.5337)***	-0.0099 (-2.038)**	-0.0171 (-4.1953)***	-0.0282 (-3.2964)***
Número de observaciones	914	576	139	146	41
R2	0.093	0.0817	0.0297	0.1156	0.1758

Fuente: Cálculo de los autores.

<sup>11</sup> Persistencia significa que las regiones y municipios con los mayores crecimientos demográficos entre 1973 y 1985 también tienen el más alto crecimiento poblacional entre 1985 y 1995.

Aunque existe débil persistencia de la tasa de crecimiento demográfico, sí existe convergencia en las tasas de crecimiento de la densidad de población entre los municipios colombianos. Al comparar la tasa de crecimiento de la densidad demográfica de 1973-1995 con la densidad inicial de la población, se obtiene un coeficiente de  $-0.0072$  con un R-cuadrado de  $0.043$ . El mismo ejercicio para el período 1973-1985, arroja un coeficiente de  $-0.012$  con un R-cuadrado de  $0.08$ . Sin embargo, el coeficiente para el período 1985-1995 es  $0.00053$  y es estadísticamente insignificante. Esto implica que la dinámica de convergencia de la tasa de crecimiento demográfico a mediados de la década de los ochenta disminuyó dramáticamente, tal como se aprecia en el cuadro 2. Si bien algunos de los coeficientes de la regresión del crecimiento de la población son significativos, el modelo de convergencia incondicional de densidad de la población explica muy poco de la dinámica poblacional. Por lo tanto, las fuerzas que explican el crecimiento de la población regional y local deben vincularse a otras fuentes.

La ecuación (1) se estimó para los municipios colombianos. Así, llevando a cabo la regresión de la tasa de crecimiento del ingreso *per cápita* contra el nivel de ingreso *per cápita* de 1973 para la tasa de crecimiento, se obtiene un coeficiente negativo y estadísticamente significativo de  $-0.014$  y un R-cuadrado de  $0.09$ , tal como se observa en el cuadro 2. Los resultados implican que hay una convergencia incondicional del ingreso *per cápita* en los municipios aunque explica muy poco el crecimiento de esta variable<sup>12</sup>.

Si se examina el crecimiento del ingreso *per cápita* por región, se obtienen resultados similares. Por ejemplo, el ejercicio econométrico para la región Andina arroja un coeficiente de  $-0.012$ , para la región Caribe de  $-0.01$ , para el Pacífico de  $-0.017$  y para la Orinoquía de  $-0.028$ . Estos resultados se pueden observar en el cuadro 2.

---

<sup>12</sup> El coeficiente negativo del ingreso inicial en la regresión de crecimiento, implica que si se toman dos municipios con las mismas tasas de inversión y el mismo nivel de eficiencia, el más pobre crecerá más rápidamente en un período de transición. La razón de esta *dinámica de la transición* es que las municipalidades relativamente pobres tienen menores acervos de capital humano y físico. Por lo tanto, el producto marginal del capital extra es mayor. Se puede consultar a Temple (1999) para ver una discusión sobre las estimaciones del crecimiento.

## La geografía y el nivel de ingreso *per cápita* municipal

En esta sección se examina el papel de las variables geográficas y otras variables, en la explicación de las diferencias en el ingreso *per cápita* entre los municipios. Como se puede ver en el cuadro 1, dichas diferencias son significativas. En 1995, el ingreso *per cápita* de Bogotá era \$35.427 pesos colombianos, en contraste con el que se registraba para el promedio municipal en la región del Caribe, \$7.250, en la región Andina, \$14.490 y en el Pacífico, \$7.272 (en pesos colombianos de 1975). En este trabajo se busca resolver varias preguntas relacionadas con las disparidades en el ingreso *per cápita* municipal: ¿Cómo se pueden explicar estas diferencias? ¿En cuánto las afectan las variables geográficas? ¿En qué medida otros factores tales como la educación, la salud, la infraestructura, las transferencias de los gobiernos municipales, la cercanía a los mercados domésticos, y otros, contribuyen a ellas? ¿Existe una clara relación entre las variables geográficas y el ingreso, tal como lo señalan Gallup y Sachs (1998)? En esta sección se intenta examinar dicha relación para Colombia utilizando información municipal.

El modelo que se utilizó para explicar las disparidades en el ingreso *per cápita*, entre los municipios colombianos, está basado en Gallup y Sachs (1998) y Rappaport (1999). Para estudiar el impacto de la geografía en dichas diferencias, se realizaron dos ejercicios econométricos. El primero fue la regresión del ingreso municipal *per cápita* contra las variables geográficas que claramente son exógenas al ingreso. Estas variables son altitud, precipitación, distancia a los mercados domésticos y a los puertos marítimos, calidad de los suelos y pendiente del terreno, disponibilidad de agua y proximidad a los ríos Magdalena y Cauca, los principales de Colombia. En la segunda regresión se incluyeron variables que en la literatura económica se consideran ligadas al ingreso: infraestructura, capital humano, estándares de vida y rasgos institucionales.

En el cuadro 3 se presentan los resultados de las regresiones del ingreso *per cápita*. La columna 1 muestra que el coeficiente más significativo, sin duda, es la distancia a los mercados domésticos. Esta variable tiene un coeficiente negativo –lo cual significa que a mayor distancia del mercado menor ingreso *per cápita*–. Los coeficientes de otras variables geográficas arrojaron los resultados esperados. La precipitación –centímetros

cúbicos de lluvia por año que al tiempo es un indicador de la insalubridad— tiene una influencia negativa sobre el ingreso *per cápita*. Los coeficientes de altitud, que se introdujeron de forma cuadrática, también arrojaron los resultados esperados. La especificación lineal es positiva y la cuadrática, negativa. Así, no sólo las tierras bajas de altas temperaturas, sino también las tierras altas y frías, tienen, *ceteris paribus*, un ingreso *per cápita* menor que aquel de las tierras tropicales moderadas. El índice de calidad del suelo, construido por los autores, tiene el signo positivo esperado; es decir, a mejores suelos, mayores ingresos. La variable Cauca y Magdalena, que toma el valor de 1 para los municipios que se encuentran en la ribera de estos ríos, es negativa, aunque la del Magdalena es no-significativa. Probablemente esto se debe a que la importancia de estos ríos en la vida económica del país durante las últimas décadas ha disminuido.

En conjunto, las variables geográficas explican el 36% de las diferencias en el ingreso *per cápita* de los municipios. La mayoría de los coeficientes son significativos, tienen el signo esperado y confirman aquellos que Gallup y Sachs (1998) encontraron para el mundo entero. Los resultados también validan el fuerte efecto que la cercanía a los mercados tiene sobre el ingreso, tal como se analizó en la sección 2. Esta cercanía a los grandes mercados facilita la oferta de bienes intermedios, la posibilidad de encontrar empleados y trabajadores apropiados, y permite el intercambio de información entre las empresas de una misma industria que se encuentran agrupadas geográficamente (Krugman, 1991).

En la columna 3 del cuadro 3 se presentan los resultados econométricos para la muestra del IGAC<sup>13</sup>, que incluye variables tales como la disponibilidad de agua —en forma cuadrática— y la proporción de tierras planas en el municipio. Los coeficientes del agua son, tal y como se esperaba, altamente significativos: la baja disponibilidad de agua está ligada al bajo nivel de ingreso, pero igual ocurre cuando existe alta disponibilidad del mismo. El coeficiente de la proporción de terrenos planos es positivo: el terreno montañoso de Colombia no ha traído ventajas económicas; de hecho, ha dificultado el transporte, la agricultura y la construcción de ciudades. De acuerdo con los resultados que se presentan en la columna 3, las variables geográficas explican el 46% de las diferencias en el ingreso *per cápita* entre de los municipios.

<sup>13</sup> Esta muestra excluye Antioquia, Bogotá y Cali.

**Cuadro 3 Determinantes del ingreso municipal per cápita (1995)**

Variable dependiente	Total de la muestra	Total de la muestra	Muestra del IAC	Muestra del IAC	Impuestos per cápita Total Sample	Impuestos per cápita Total Sample
Constante	17.5143 (13.877)***	10.5135 (7.953)***	13.0179 (8.764)***	6.8585 (3.741)***	12.1485 (10.494)***	8.5568 (6.680)***
<b>Variables geográficas</b>						
Precipitación	-0.5892 (-8.155)***	-0.3413 (-5.694)***	-0.5706 (-5.758)***	-0.2072 (-2.554)**	-0.3672 (-5.185)***	0.1238 (-1.992)**
Altitud	0.4264 (2.683)***	0.3602 (2.780)***	0.8099 (3.698)***	0.5636 (2.992)***	0.3849 (2.467)**	0.2197 (1.785)*
Altitud $\wedge$ 2	-0.0391 (-2.734)***	-0.0329 (-2.800)***	-0.0714 (-3.703)***	-0.0491 (-3.020)***	-0.0356 (-2.496)**	-0.0189 (-1.644)
Índice de calidad del suelo	0.6720 (8.1546)***	0.4817 (5.149)***	0.5934 (6.241)***	0.4525 (3.990)***	0.6863 (7.996)***	0.3170 (3.531)***
Distancia a los mercados domésticos	-1.4968 (-12.723)***	-1.1054 (-10.368)***	-1.6105 (-14.192)***	-1.1151 (-9.178)***	-1.6452 (-14.202)***	-1.3290 (-12.719)***
Índice de disponibilidad de agua			4.7933 (3.654)***	3.6813 (2.897)***		
Índice de disponibilidad de agua $\wedge$ 2			-2.3645 (-3.995)***	-2.0001 (-3.510)***		
Proporción de tierras planas			0.6987 (4.393)***	0.5539 (4.298)***		
Río Cauca	-0.5077 (-2.213)**	-0.4130 (-2.678)***	-0.4771 (-1.438)	-0.4255 (-2.013)**	-0.0303 (-0.146)	-0.1155 (-0.820)
Río Magdalena	-0.0991 (-0.684)	-0.0337 (-0.267)	-0.1617 (-1.013)	-0.0730 (-0.505)	-0.0486 (-0.326)	-0.0621 (-0.490)
Ríos (en kilómetros)	0.2673 (3.942)***	0.1707 (2.896)***	0.3952 (3.976)***	0.2008 (2.513)**	0.2209 (3.557)***	0.0438 (0.813)
<b>Variables de infraestructura</b>						
Proporción de hogares con electricidad 1973		0.8170 (3.947)***		0.6794 (2.789)***		1.4117 (7.239)***

(Continúa)

(Continuación Cuadro 3)

Variable dependiente	Total de la muestra	Total de la muestra	Muestra del ICAC	Muestra del ICAC	Impuestos per cápita Total Sample	Impuestos per cápita Total Sample
Densidad vial 1970	0.0570 (2.052)**	0.0570 (2.052)**	0.0291 (0.818)	0.0291 (0.818)	0.0738 (2.771)**	0.0738 (2.771)**
Crecimiento de la densidad vial	0.6623 (1.836)*	0.6623 (1.836)*	0.5804 (1.427)	0.5804 (1.427)	0.9073 (2.576)**	0.9073 (2.576)**
Índice de calidad y disponibilidad de vías			0.2019 (1.794)*	0.2019 (1.794)*		
<b>Capital humano</b>						
Tasa de migración 1973	2.6361 (5.919)***	2.6361 (5.919)***	3.2323 (6.091)***	3.2323 (6.091)***	2.4658 (6.192)***	2.4658 (6.192)***
Escolaridad primaria y secundaria 1973	1.9812 (5.195)***	1.9812 (5.195)***	1.5525 (3.536)***	1.5525 (3.536)***	1.1716 (3.208)***	1.1716 (3.208)***
Universitarios graduados por cada 1,000 personas de la fuerza laboral 1973	0.0370 (2.851)***	0.0370 (2.851)***	0.0583 (4.511)***	0.0583 (4.511)***	0.0357 (3.285)***	0.0357 (3.285)***
Muertes por enfermedades tropicales por cada 1,000 personas 1979	-0.0964 (-2.729)***	-0.0964 (-2.729)***	0.0759 (-1.915)*	0.0759 (-1.915)*	0.1153 (-3.126)***	0.1153 (-3.126)***
<b>Instituciones y estándares de vida</b>						
Interacción entre la tierra y el grado de urbanización 1973	-0.1123 (-2.055)**	-0.1123 (-2.055)**	-0.1726 (-2.745)***	-0.1726 (-2.745)***	-0.0411 (-0.796)	-0.0411 (-0.796)
Proporción de tierras con cultivos de café 1980	-0.0116 (-4.522)***	-0.0116 (-4.522)***	-0.0125 (-3.963)***	-0.0125 (-3.963)***	-0.0134 (-5.606)***	-0.0134 (-5.606)***
Desigualdades en el ingreso 1973	0.0069 (0.092)	0.0069 (0.092)	-0.1840 (-1.855)*	-0.1840 (-1.855)*	-0.2723 (-3.843)***	-0.2723 (-3.843)***
Transferencias municipales per cápita anuales (Promedio 1973-95)	0.4398 (5.234)***	0.4398 (5.234)***	0.4484 (4.085)***	0.4484 (4.085)***	0.2317 (2.815)***	0.2317 (2.815)***
Número de observaciones R <sup>2</sup>	873 0.3530	872 0.5542	625 0.4571	612 0.6313	897 0.3680	872 0.6006

\* Significante al 90%, \*\* Significante al 95%, \*\*\* Significante al 99%.

Fuente: Cálculo de los autores.

Los historiadores colombianos han señalado el impacto negativo de la geografía para el comercio interregional, debido a lo montañoso del terreno y a las dificultades que envolvía para la construcción de carreteras. El río Magdalena era, hasta 1930, la principal ruta de transporte entre el océano Atlántico y la zona del interior –Bogotá y la zona cafetera–, además de las otras ciudades ya mencionadas. Medellín –centro cafetero y minero–, Cali –centro agroindustrial– y Barranquilla –el puerto más antiguo de Colombia en el océano Atlántico–. Desde comienzos del siglo, el mercado doméstico se consolidó alrededor de las ciudades del interior, lejos de la costa. Aun más, las políticas de sustitución de importaciones, que se adoptaron durante gran parte del siglo, contribuyeron a dirigir la producción de bienes comercializables hacia el mercado doméstico (Jaramillo y Cuervo, 1987). En consecuencia, la cercanía a los mercados domésticos debió haber sido, como se encontró, un factor determinante de las diferencias en el ingreso *per cápita* entre los municipios<sup>14</sup>.

En las columnas 2 y 4 del cuadro 3, se presentan los determinantes del ingreso *per cápita* de 1995, utilizando un gran conjunto de variables. Como variables de infraestructura se incluyeron los kilómetros de vías por kilómetro cuadrado (datos de 1970). Otras variables de infraestructura son la tasa de crecimiento de la densidad vial, el porcentaje de hogares con electricidad en 1973 y un índice de calidad vial (muestra del IGAC).

Los coeficientes de la variable de vías son positivos y significativos, así como los de los hogares con electricidad. Las variables de capital humano utilizadas fueron la tasa de escolaridad primaria y secundaria en 1973, los años de escolaridad, la tasa de migración en 1973, el número de universitarios graduados por cada mil personas y el número de muertes por enfermedades tropicales en 1979. Los resultados del estudio muestran que los municipios que tenían mayor escolaridad, tanto primaria como secundaria en 1973, presentaron mayores niveles de ingreso en 1995. El mismo resultado se obtuvo para la tasa de migración y los universitarios graduados. Tal como se esperaba, el indicador de enfermedades tropicales está relacionado negativamente con el ingreso *per cápita*.

Los resultados econométricos para las variables institucionales y estándares de vida, muestran que el coeficiente de interacción entre el índice de

CUADRO 3. Continuación. Determinantes del ingreso *per cápita*

14 Una explicación de la formación del mercado doméstico se encuentra en Goueset (1995).

calidad de los suelos y el grado de urbanización es negativo, tal como se esperaba, y permite concluir que la calidad del suelo es más importante para el ingreso en los municipios rurales. Por su parte, la desigualdad en el ingreso también está asociada negativamente con el ingreso. De acuerdo con Dininger *et al.* (1999) y Leibovich *et al.* (1999), la pobreza y la desigualdad restringen la acumulación de capital humano en el largo plazo, lo cual afecta el ingreso.

Finalmente, las transferencias intergubernamentales *per cápita*, entre 1973 y 1995, son significativas en la explicación del nivel de ingreso de 1995. Éste es un resultado importante en el mareo del agitado debate sobre el proceso de descentralización y sus efectos en Colombia, e indica que, en promedio, las transferencias a los municipios no son un desperdicio de dinero y que, de alguna manera, han contribuido a incrementar el desarrollo municipal. Los resultados econométricos también señalan que nuestro modelo es robusto, no sólo en términos del tamaño de la muestra<sup>15</sup>, sino también en cuanto a la introducción de otras variables. Se obtienen resultados similares si se utilizan impuestos municipales *per cápita* como una *proxy* del ingreso, tal como se presenta en las columnas 5 y 6 del cuadro 3. En el apéndice 1 se presentan los resultados de la regresión de PIB por kilómetro cuadrado contra las variables de geografía y las de infraestructura y capital humano con resultados muy buenos.

## Geografía e ingreso de municipios pobres y ricos

En el cuadro 4 se presentan los resultados de un ejercicio econométrico<sup>16</sup> para determinar si el impacto de las diversas variables sobre el ingreso difiere entre los municipios ricos y pobres. Si bien no hay grandes diferencias en la magnitud de los coeficientes, vale la pena destacar algunos resultados. Las columnas 1 y 2 contienen los estimativos para la regresión del ingreso *per cápita* para unos y otros municipios, basados sólo en variables geográficas. Aunque los coeficientes son muy similares, y son

<sup>15</sup> Las regresiones están basadas en información sobre las zonas homogéneas y no incluyen Antioquia, dado que los datos sobre este departamento están incompletos.

<sup>16</sup> Para la estimación tanto de los municipios ricos como pobres, se utilizó la metodología de regresiones por quintiles. Véase apéndice 2.

los mismos para las dos submuestras. las variables geográficas explican el 24% de la variación del ingreso *per cápita* en los municipios pobres y el 19% en los más ricos. La mayor diferencia es la significancia del coeficiente de distancia a los mercados domésticos y su magnitud, que es mayor y estadísticamente más significativo para los municipios pobres (-1.9 mientras que para los municipios ricos es de -1.4).

Al utilizar la muestra del IGAC, se obtienen los mismos resultados (columnas 5 y 6): en este caso las variables geográficas explican el 32% de las variaciones del ingreso *per cápita* en las municipalidades más pobres y el 25% en las más prósperas. Aparentemente, la altitud, la disponibilidad de agua y la topografía son las variables más importantes en el ingreso de los municipios pobres. Éstos son pequeños y están ubicados en áreas rurales, donde las principales fuentes de ingresos son la agricultura y la ganadería, actividades ambas que dependen, en gran medida, de la disponibilidad de los recursos naturales antes mencionados y de las características geográficas. Paradójicamente, la fertilidad y calidad de los suelos parece ser más importante en los municipios ricos, resultado que puede obedecer a razones históricas. Justamente son ricos, en parte, debido a que los primeros asentamientos fueron construidos en buenos suelos, mientras que los más recientes se han erigido en tierras de menor calidad.

El impacto de la cobertura eléctrica en 1973, al parecer, es muy importante en el ingreso tanto de los municipios prósperos como de los más pobres, y su coeficiente es medianamente significativo en ambos casos. Sin embargo, el impacto de la densidad vial y de las tasas de crecimiento es mayor en los primeros. Entre las variables de capital humano, los coeficientes de educación –tasas de escolaridad y número de universitarios graduados– son los que parecen ser de mayor magnitud en los municipios ricos cuando se utiliza el total de la muestra. Cuando se utiliza la muestra del IGAC, en general, los coeficientes son similares.

- Finalmente, las variables institucionales y de estándares de vida parecen no presentar un buen comportamiento en las regresiones por quintiles. Esto, debido a que los municipios ricos y pobres, en general, son homogéneos en lo que tiene que ver con estas variables. Los estudios econométricos de los determinantes del ingreso por kilómetro cuadrado para ambas clases de municipios, se presentan en el apéndice 2.

**Cuadro 4 Regresiones por quintiles del ingreso municipal per cápita**

Variable dependiente	Total de la muestra		Muestra del ICAC		Muestra del ICAC	
	25% más pobre	25% más rico	25% más pobre	25% más rico	25% más pobre	25% más rico
Constante	20.4273 (14053)***	11.9455 (10.906)***	15.2920 (7.036)***	11.2163 (4.965)***	9.1375 (3.200)***	8.0232 (2.996)***
<b>Variables geográficas</b>						
Precipitación	0.6258 (-6.934)***	-0.4952 (-5.181)***	-0.3830 (-6.465)***	-0.2755 (-3.405)***	-0.5586 (-4.751)***	-0.1573 (-1.251)
Altitud	0.4093 (2.703)***	0.3686 (2.399)**	0.3394 (3.643)***	0.0819 (0.361)	0.8168 (1.213)***	0.5595 (2.670)***
Altitud $\wedge 2$	-0.0357 (-2.444)**	-0.0357 (-2.360)**	-0.0309 (-3.357)***	-0.0081 (-0.649)	-0.0704 (-3.904)***	-0.0473 (-2.431)**
Índice de calidad del suelo	0.6678 (5.786)***	0.7582 (6.950)***	0.3360 (3.240)***	0.5942 (4.965)***	0.5309 (3.916)***	0.3018 (1.549)
Distancia a los mercados domésticos	-1.8408 (-12.460)***	-1.1976 (-9.237)***	-1.2062 (-12.212)***	-0.9910 (-7.869)***	-1.7882 (-11.321)***	-1.2024 (-6.157)***
Índice de disponibilidad de agua						
Índice de disponibilidad de agua $\wedge 2$						
Proporción de tierras planas						
Río Cauca	-0.1897 (-0.763)	0.4480 (-1.954)*	-0.4860 (-3.123)***	-0.4459 (-2.206)	-0.1769 (-0.540)	-0.3368 (-0.909)
Río Magdalena	-0.1676 (-0.851)	0.0398 (0.235)	-0.0409 (-0.339)	0.0663 (0.464)	-0.0009 (-0.005)	0.0183 (0.083)
Ríos (en kilómetros)	0.1387 (1.610)	0.3428 (4.461)***	0.1376 (2.416)**	0.1329 (1.886)*	0.1846 (1.636)	0.1030 (0.541)
<b>Variables de infraestructura</b>						
Proporción de hogares con electricidad 1973			0.9057 (4.354)***	0.4401 (1.946)*		0.5266 (1.361)

(Continúa)

(Continuación Cuadro 4)

Variable dependiente	Total de la muestra		Total de la muestra		Muestra del IGC		Muestra del IGC	
	25% más pobre	25% más rico	25% más pobre	25% más rico	25% más pobre	25% más rico	25% más pobre	25% más rico
Densidad vital 1970			0.0882 (3.603)***	0.0125 (0.115)	0.0996 (2.695)***	-0.0133 (-0.476)		
Crecimiento de la densidad vital			1.0157 (3.221)***	0.0320 (0.086)	2.0907 (2.955)***	0.3439 (0.468)		
Índice de calidad y disponibilidad de vías					0.0163 (-0.080)	0.3613 (1.772)*		
<b>Capital humano</b>								
Tasa de migración 1973			3.8228 (6.645)***	3.6113 (6.105)***	2.8399 (3.276)***	2.3355 (3.091)***		
Educabilidad primaria y secundaria 1973			1.8841 (5.266)***	2.4017 (5.395)***	1.4631 (2.420)**	1.7333 (2.417)**		
Universitarios graduados por cada 1.000 personas de la fuerza laboral 1973			0.0191 (1.711)*	0.0628 (7.127)***	0.0716 (3.523)***	0.0723 (3.824)***		
Muertes por enfermedades tropicales por cada 1.000 personas 1979			-0.4485 (7.921)***	-0.1841 (3.978)***	-0.2702 (2.785)***	-0.1611 (2.736)***		
<b>Instituciones y estándares de vida</b>								
Interacción entre la tierra y el grado de urbanización 1973			-0.1181 (1.900)*	-0.1452 (2.389)**	-0.1220 (-1.036)	-0.1550 (-1.766)*		
Proporción de tierras con cultivos de caña 1980			0.0125 (4.487)***	-0.0106 (2.880)***	-0.0055 (-0.867)	-0.0165 (-2.370)***		
Desigualdad en el ingreso 1973			0.0757 (1.126)	0.1143 (1.285)	0.0137 (0.069)	0.2865 (1.771)*		
Transferencias municipales por capita anuales (Promedio 1973-95)			0.1679 (5.430)***	0.5676 (5.853)***	0.1520 (2.590)***	0.4633 (2.693)***		
Número de observaciones	873	873	872	872	613	613	612	612
Isento R <sup>2</sup>	0.2362	0.1846	0.3636	0.3461	0.3144	0.2562	0.4203	0.1055

\* Significante al 90%, \*\* Significante al 95%, \*\*\* Significante al 99%.

Fuente: cálculo de los autores.

## Geografía y crecimiento del ingreso *per cápita*

En esta sección, se explorarán las fuerzas que participan en la convergencia y divergencia del ingreso *per cápita*, en el nivel municipal, corriendo regresiones transversales del crecimiento municipal, y destacando, en particular el papel de las variables geográficas. Para ello, se estimaron modelos de crecimiento anual del ingreso *per cápita* (o impuestos municipales *per cápita*) para el período 1973-1995, relacionados al ingreso *per cápita* –o nivel de impuesto municipal *per cápita*– en 1973. Se probará si el crecimiento es afectado por el nivel inicial del ingreso –negativamente si hay fuerzas de convergencia– y por las variables geográficas, controlando el nivel inicial de los indicadores de infraestructura, capital humano y estándares de vida.

Tal como se puede observar en el cuadro 1, en 1973 las diferencias en el ingreso *per cápita* entre los municipios y regiones eran menores que en 1995. El ingreso *per cápita* en Bogotá era \$27.651 pesos colombianos, en la región Caribe \$11.769, en la región Andina \$9.097 y en la región del Pacífico \$6.854. Aparentemente las diferencias en el ingreso *per cápita* entre los municipios y regiones crecieron en las décadas de los setenta y ochenta. El ingreso *per cápita* promedio no ponderado de las municipalidades del Caribe disminuyó, en las del Pacífico aumentó un poco –cerca de un 5%– y en las de la región Andina creció significativamente –más del 40%–. Los cambios en el ingreso *per cápita* promedio de las regiones sugieren unas tasas de crecimiento desiguales entre los municipios y las regiones. ¿Cuál fue la causa de esa dinámica tan desigual?

## Geografía y crecimiento económico

En la sección 3 se estableció que existe una convergencia incondicional entre los municipios colombianos, aunque su capacidad para explicar el crecimiento del ingreso *per cápita*, es limitada. En las columnas 1 y 2 del cuadro 5, se presentan las regresiones del crecimiento del ingreso *per cápita* entre 1973 y 1995, con base en el ingreso y en las variables geográficas de 1973. Los resultados son interesantes y permiten concluir que éstas juegan un rol importante al explicar el crecimiento del ingreso *per cápita*, en el caso colombiano.

La variable nivel ingreso *per cápita* inicial es, tal como se esperaba, negativa, lo cual confirma la existencia de fuerzas convergentes en el ingreso

**Cuadro 5 Determinantes del crecimiento del ingreso municipal per cápita 1973-1995**

Variable dependiente	Total de la muestra (1)	Total de la muestra (2)	Muestra del ICAC (3)	Muestra del ICAC (4)	Impuestos per cápita (5)	Impuestos per cápita (6)
Constante	0,4951 (11,236)***	0,4560 (8,603)***	0,3267 (4,892)***	0,2917 (4,088)***	0,3080 (6,225)***	0,3126 (6,074)***
Ingreso per cápita 1973	0,0216 (-14,725)***	-0,0281 (-14,798)***	-0,0214 (-11,393)***	-0,0281 (-10,270)***		
Impuesto per cápita 1973					-0,0166 (-6,936)***	-0,0273 (-11,851)***
<b>Variables geográficas</b>						
Presipitación	-0,0138 (-4,823)***	-0,0092 (-3,584)***	-0,0173 (-4,594)***	0,0093 (2,600)***	-0,0080 (-2,808)***	-0,0022 (-0,869)
Altitud	0,0085 (1,885)*	0,0110 (2,039)**	0,0243 (4,145)***	0,0212 (2,737)***	0,0085 (1,527)	0,0080 (1,586)
Altitud <sup>2</sup>	-0,0006 (-1,540)	-0,0009 (-1,847)*	-0,0020 (-3,746)***	-0,0017 (-2,633)***	-0,0007 (-1,518)	-0,0007 (-1,466)
Índice de calidad del suelo	0,0169 (4,975)***	0,0125 (3,077)***	0,0175 (4,492)***	0,0140 (3,003)***	0,0204 (5,872)***	0,0115 (2,875)***
Distancia a los mercados domésticos	0,0567 (14,166)***	-0,0498 (-11,054)***	-0,0577 (-12,566)***	-0,0475 (-9,437)***	-0,0457 (-9,0912)***	-0,0464 (-9,882)***
Índice de disponibilidad de agua						
Índice de disponibilidad de agua <sup>2</sup>						
Proporción de tierras planas						
Rio Cauca	0,0141 (1,953)*	-0,0116 (-1,715)*	0,0222 (2,367)**	0,0183 (2,004)**	0,0061 (0,690)	0,0035 (0,5748)
Rio Magdalena	0,0051 (0,948)	-0,0043 (-0,254)	0,0040 (0,673)	0,0001 (0,031)	0,0067 (1,161)	-0,0034 (-0,644)
Ríos (en kilómetros)	0,0085 (3,663)***	0,0048 (2,083)**	0,0107 (3,458)***	0,0067 (2,225)**	0,0051 (2,079)**	0,0007 (0,305)

(Continúa)



(Continuación Cuadro 5)

Variable dependiente	Total de la muestra (1)	Total de la muestra (2)	Muestra del IICAC (3)	Muestra del IICAC (4)	Impuestos per cápita (5)	Impuestos per cápita (6)
<b>Variables de infraestructura</b>						
Proporción de hogares con electricidad 1973		0.0215 (2.770)***		0.0130 (1.447)		0.0376 (4.788)***
Densidad vial 1970		0.0004 (0.589)		-8.64E-05 (-0.233)		0.0009 (1.192)
<b>Índice de calidad y disponibilidad de vías</b>				0.0085 (1.736)		
<b>Capital humano</b>						
Tasa de migración 1973		0.0920 (5.777)***		0.1305 (6.042)***		0.0953 (6.335)***
Escolaridad primaria y secundaria 1973		0.0811 (5.354)***		0.0673 (3.6488)***		0.0637 (4.336)***
Universitarios graduados por cada 1,000 personas de la fuerza laboral 1973		0.0011 (3.309)***		0.0016 (3.248)***		0.0012 (3.892)***
Muertes por enfermedades tropicales por cada 1,000 personas 1979		-0.0041 (-2.671)***		-0.0028 (-1.651)*		-0.0016 (-2.948)***
<b>Instituciones y estándares de vida</b>						
Interacción entre la tierra y el grado de urbanización 1973		-0.0030 (-1.299)		-0.0058 (-2.119)**		-0.0017 (-0.724)
Proporción de tierras con cultivos de café 1980		-0.0004 (-3.927)***		-0.0003 (-2.335)**		-0.0005 (-5.113)***
Desigualdades en el ingreso 1973		0.0025 (0.808)		-0.0093 (-2.302)**		0.0124 (4.103)***
Número de observaciones R cuadrado	873 0.3502	872 0.4860	613 0.3955	612 0.5256	873 0.1799	872 0.3844

\* Significante al 90%, \*\* Significante al 95%, \*\*\* Significante al 99%.

Fuente: Cálculo de los autores.

*per cápita* en los municipios colombianos. Los resultados econométricos muestran que la distancia a los mercados fue un factor determinante en el crecimiento del ingreso *per cápita* entre 1973 y 1995. El coeficiente es el esperado y altamente significativo. Los municipios cercanos a los mercados domésticos crecieron más que aquellos que se encontraban lejos de ellos<sup>17</sup>. Estos resultados implican que la actividad económica debió concentrarse en estos mercados y sugieren que ha habido un desarrollo importante de las economías de escala alrededor de los mercados domésticos colombianos que, a su vez, ha reforzado el crecimiento.

De acuerdo con Krugman (1991), la concentración geográfica de la producción es “una clara evidencia de la aguda influencia de ciertos tipos de rendimientos crecientes... y estas pujantes industrias cercanas las unas de las otras promueven la innovación y el crecimiento”<sup>18</sup>. De hecho, los mercados domésticos colombianos están altamente diversificados en términos de su estructura de producción. Así, los municipios cercanos a esos mercados y que se encuentran bajo la influencia de las ciudades principales, tal como se anotó en la sección 2, han tenido la capacidad de explotar el conocimiento que han recibido de ellas (*knowledge spillovers*) y, por lo tanto, han crecido más rápidamente (Jacobs, 1969; Gleaser, 1992).

Las variables geográficas naturales también juegan un papel fundamental en la explicación del crecimiento del ingreso *per cápita* entre 1973 y 1995. La precipitación ha tenido un impacto negativo, mientras que el de la altitud, hasta cierto nivel, ha sido positivo. Más allá de cierta altura su impacto en el crecimiento es negativo. El índice de calidad de los suelos también ha tenido un efecto positivo en el crecimiento. Las regiones y/o municipios que poseen buenos suelos no sólo tienen un ingreso *per cápita* mayor, sino también crecieron más rápido entre 1973 y 1995. Los resultados regresivos indican que los municipios localizados cerca de o en la ribera del río Cauca experimentaron un menor crecimiento económico. Como se puede apreciar en la columna 1, del cuadro 5, las variables geográficas explican el 34% de las variaciones del ingreso *per cápita*. Los

<sup>17</sup> La distancia a los mercados domésticos se ponderó por la población de la ciudad —no es igual estar cerca de Bogotá que de Barranquilla. Las ponderaciones utilizadas fueron 0.52 para Bogotá, 0.19 para Medellín, 0.18 para Cali y 0.11 para Barranquilla y corresponden a la proporción del total de la población de cada ciudad.

<sup>18</sup> Krugman (1991: 5).

resultados con la muestra del IGAC, que se presentan en las columnas 3 y 4, indican que tanto la disponibilidad de agua como la proporción de terrenos planos, también afectan el crecimiento<sup>19</sup>. Las variables geográficas y los niveles iniciales de ingreso explican el 40% de las variaciones del ingreso *per cápita* en los municipios de Colombia.

Los niveles iniciales de la densidad en infraestructura también han tenido influencia en el crecimiento del ingreso *per cápita*. Aquellos municipios que en 1970 tenían más kilómetros de carreteras y ferrocarriles<sup>20</sup> crecieron más rápidamente entre 1973 y 1995<sup>21</sup>. Si bien se hicieron los mismos cálculos para la densidad ferroviaria, los coeficientes obtenidos no son significativos y no se reportan. Sin embargo, éste era un resultado esperado, ya que el desarrollo de las vías férreas efectivamente se había detenido a finales de los años sesenta. De acuerdo con Ramírez (1999) los kilómetros de ferrocarriles habían aumentado rápidamente desde finales del siglo XIX y hasta la década de los cincuenta, luego moderadamente hasta finales de los setenta y posteriormente se detuvieron, o incluso decrecieron. En conclusión, la contribución de estas vías al desarrollo económico colombiano, y a la integración de los mercados domésticos, se dio antes de la década de los años setenta. La otra variable de infraestructura, utilizada la cobertura eléctrica de los hogares al comienzo del período, también es positiva.

Los coeficientes de todas las variables del capital humano en 1973 son medianamente significativos y son tal y como se esperaban. Por ejemplo, si el número de universitarios graduados por mil personas de la fuerza laboral en 1973 hubiera sido mayor en una persona, la tasa de crecimiento promedio entre 1973 y 1995 habría sido un 0,08% mayor. Resultados similares se obtienen para las tasas de escolaridad en la educación primaria y secundaria en 1973. Los municipios con mayores tasas de escolaridad y aquellos con mayores tasas de migración, en ese mismo año, crecieron más rápido en el período 1973-1995. Aunque el mecanismo no está totalmente claro, estudios recientes sobre Colombia (Leibovich, 1996)

<sup>19</sup> La disponibilidad de agua es importante hasta cierto punto, tal como lo indica el coeficiente positivo y significativo de esta variable en su especificación lineal, así como el coeficiente negativo y también significativo de su especificación cuadrática.

<sup>20</sup> Se utiliza este año porque los mapas existentes de carreteras y ferrocarriles son de 1970.

<sup>21</sup> Se utilizaron los valores de los años iniciales para evitar problemas de endogeneidad. Ver Fedderke *et al.* (1995).

han establecido que los inmigrantes alcanzan un mayor nivel de ingreso que las personas de su misma condición socioeconómica que habitan en las regiones de destino. En contraste, los municipios con mayores tasas de muertes por enfermedades tropicales, experimentaron menor crecimiento entre 1973 y 1995. El efecto de esta variable sobre el crecimiento es bastante fuerte; si ella hubiera sido 1% menor, el ingreso *per cápita* habría crecido a una tasa 1% mayor.

Las variables institucionales y de estándares de vida también tienen impacto sobre el crecimiento de las municipalidades. Tal como se puede observar en el cuadro 5, la variable negativa de la interacción entre el suelo y el grado de urbanización implica que la importancia que tiene la calidad de la tierra en el crecimiento disminuye a medida que el municipio se urbaniza. La presencia del café también ha tenido un efecto negativo sobre el crecimiento; si bien el coeficiente de esta variable es pequeño, también es negativo y relativamente significativo. Esto puede obedecer a que la importancia del café como fuente del ingreso nacional ha descendido, a la pérdida de su ventaja comparativa en relación con otros sectores y a su bajo precio actual, comparado con el de los años setenta (Ocampo, 1987).

Los niveles de desigualdad en el ingreso en 1973 –medidos como la varianza del logaritmo del ingreso en el nivel municipal– han tenido un impacto negativo sobre el crecimiento municipal. El efecto de la distribución del ingreso inicial sobre el crecimiento del ingreso *per cápita* es negativo, en concordancia con los resultados obtenidos en estudios comparativos entre países recientes (Denninger y Squire, 1998). El mecanismo de transmisión de la distribución a un menor crecimiento se da a través de la restricción en el crédito. Una distribución más desigual de los activos implicaría que, para un nivel dado de ingreso *per cápita*, un mayor número de personas sufriría de restricciones en el crédito, limitando la acumulación de capital humano y de educación y produciendo un menor crecimiento agregado. Las columnas 5 y 6 del cuadro 5 muestran la regresión del ingreso *per cápita* cuando utilizan otras *proxy* del ingreso, los impuestos municipales. Los resultados son bastante similares a aquellos que se presentan en las columnas 1 y 2 del mismo cuadro. Los determinantes del crecimiento del ingreso por kilómetro cuadrado se pueden observar en el apéndice 3.

## 7. Geografía, población y crecimiento demográfico

Esta sección del documento presenta algunos de los determinantes de la densidad demográfica en los municipios colombianos<sup>22</sup>. La densidad de la población refleja, en parte, decisiones de asentamiento hechas en el pasado así como las tendencias demográficas históricas. Las primeras debieron haber sido influenciadas por la calidad del terreno, la proximidad a los ríos, a los puertos marítimos y a las principales vías, así como a la calidad del clima y otros factores geográficos. De igual manera, una vez un asentamiento se había ubicado, determinaba el crecimiento económico futuro de la región a través de la creación de economías de aglomeración y de mercados de bienes y de factores. Adicionalmente, cambios en la estructura de la población, las tendencias demográficas y el acceso a los servicios sociales son factores que pueden influenciar la densidad de población. Hace tan sólo 30 años, más del 70% de la población vivía en la pobreza (medida por el NBI) mucho más alta en las áreas rurales. En 1995, este porcentaje había disminuido a un poco menos del 30%, al tiempo que la población urbana aumentó a un 70% y tiene un mayor acceso a los servicios públicos y sociales.

En el cuadro 6 se presentan los determinantes de la densidad de la población en los municipios colombianos en 1973 y 1995. De acuerdo con los resultados, las regiones colombianas con una alta incidencia de las fuertes precipitaciones son las menos pobladas, tal como se esperaba. La altitud tiene una especificación cuadrática en la ecuación, lo cual significa que, *ceteris paribus*, las áreas más densamente pobladas son aquellas con climas templados.

El coeficiente del índice de calidad de los suelos indica que la formación de los centros urbanos del país también estuvo influenciada por los índices de erosión y de calidad de suelos. Sin embargo, por lo menos en 1973, los municipios cercanos a los principales ríos –Magdalena y Cauca–, o localizados en sus riberas, no tenían una alta densidad demográfica. En

22 Jaramillo (1995) y Flórez (1998) han estudiado la estructura de la población colombiana y los patrones de migración.

**Cuadro 6** Geografía, densidad poblacional municipal y crecimiento de la población 1973-1995

Variable dependiente	Población de 1973	Población de 1973	Población de 1973	Población de 1995	Población de 1995	Crecimiento demográfico	Crecimiento demográfico
Constante	16,1558 (1,0847)***		13,6500 (1,3043)***	14,7055 (41,929)***	12,7037 (8,845)***	0,9690 (26,108)***	1,2184 (7,177)***
<b>Variables geográficas</b>							
Densidad de población 1973							
Precipitación	-0,6821 (-8,378)***		-0,5403 (7,032)***	-0,4133 (-4,505)***	-0,2009 (-2,974)***	-0,0070 (-4,843)***	0,0179 (3,436)***
Altitud	-0,8161 (-5,738)***		-0,6049 (-4,796)***	-0,5480 (-3,981)***	-0,3071 (-3,180)***	0,0060 (-1,700)	-0,0071 (-2,397)**
Altitud <sup>2</sup>	0,0836 (6,213)***		0,0790 (6,566)***	0,0683 (5,141)***	0,0126 (3,369)***	0,0007 (1,391)	0,0007 (1,869)*
Índice de calidad del suelo	0,0907 (5,983)***		0,1231 (4,656)***	0,7910 (8,085)***	0,2508 (2,748)***	0,0160 (3,988)***	0,0005 (-0,116)
Distancia a los puertos marítimos			-2,7398 (-11,056)***	-2,1851 (-7,147)***	-0,6037 (-2,451)**	0,0105 (1,507)	0,0217 (2,960)***
Distancia a los mercados domésticos	-0,9777 (-8,046)***		0,1702 (1,343)	0,1635 (1,209)	0,0317 (0,310)	0,0148 (4,655)***	0,0004 (0,054)
Índice de erosión	-0,6507 (-4,743)***		-0,5145 (-4,186)***	-0,3597 (-2,440)**	-0,1331 (-1,122)		
Río Cauca			0,1418 (0,763)	0,1621 (0,657)	0,0014 (0,007)	0,0045 (1,047)	0,0014 (0,355)
Río Magdalena			0,1833 (1,219)	0,0893 (0,577)	0,1667 (1,642)	0,0017 (0,125)	0,0051 (0,648)
Ríos (en kilómetros)				0,3621 (-3,966)***	-0,3478 (-5,219)***		

(Continúa)



(Continuación Cuadro 6)

Variable dependiente	Población de 1973	Población de 1973	Población de 1995	Población de 1995	Crecimiento demográfico	Crecimiento demográfico
<b>Variables de infraestructura</b>						
Proporción de hogares con electricidad 1973		0.0136 (1.248)		1.5070 (6.069)***		0.0398 (.7686)***
Densidad vial 1949						
Densidad ferroviaria 1970		0.0745 (8.080)**				
Densidad vial 1970				0.2667 (9.604)***		0.0070 (1.745)*
Crecimiento de la densidad vial				1.9134 (5.872)**		0.0569 (1.454)
<b>Capital humano</b>						
Escolaridad primaria y secundaria 1973				0.7944 (1.977)**		0.0062 (0.477)
Universitarios graduados por cada 1.000 personas de la fuerza laboral 1973				0.0532 (2.962)***		0.0009 (1.881)*
<b>Instituciones y estándares de vida</b>						
Interacción entre la tierra y el grado de urbanización 1973				-0.1486 (2.767)***		0.0024 (0.720)
Proporción de tierras con cultivos de café		0.0187 (5.106)***		0.0187 (5.266)***		0.0002 (1.972)**
Transferencias municipales per cápita (Promedio 1973-95)				-0.8620 (8.317)***		-0.0417 (1.630)
Número de observaciones R cuadrado	894 0.2575	894 0.4471	893 0.3086	869 0.6245	898 0.078	873 0.269

\* Significante al 90%. \*\* Significante al 95%. \*\*\* Significante al 99%.  
Fuente: Cálculo de los autores.

cambio, aquellos municipios productores de café, en el mismo año, estaban más densamente poblados. Finalmente, la densidad de población en 1973 estuvo determinada por la disponibilidad de transporte –medida en densidad en 1949–, especialmente de vías férreas.

En la columna 2 del cuadro 6, se observan los determinantes de la densidad demográfica en 1995. Las variables de infraestructura, geografía y de servicios públicos y sociales son importantes en la distribución de la población. Entre las variables geográficas, la precipitación, la temperatura y la distancia a los puertos marítimos tienen un impacto negativo en la densidad demográfica. Por el contrario, la altitud y la calidad de los suelos tienen un efecto positivo.

De igual forma, todas las variables de infraestructura tienen un efecto positivo; la densidad vial y su crecimiento en 1970 y la cobertura eléctrica de 1973 tienen elevados estadísticos *t* en la regresión. Igualmente, las tasas de escolaridad primaria y secundaria de 1973 tienen un impacto positivo en la densidad de población de 1995, así como el número de universitarios graduados por cada mil personas. En el cuadro 6 también se pueden observar los determinantes geográficos del crecimiento demográfico entre 1973 y 1995. El coeficiente de la densidad demográfica de 1973 es negativo, lo cual indica que existe convergencia en la densidad de población entre los municipios colombianos. Otros resultados muestran que la población de los municipios distantes de los mercados domésticos y de los puertos marítimos y con mayor calidad de los suelos, densidad vial (1970), cobertura eléctrica doméstica y mayor densidad cafetera, han crecido más rápidamente. La altitud parece tener un efecto cuadrático en el crecimiento de la población: una altitud demasiado elevada o demasiado reducida, desalienta el crecimiento demográfico.

Los resultados cuantitativos que se obtuvieron de las regresiones poblacionales, implican que los factores geográficos afectan tanto la ubicación como el crecimiento de los centros urbanos, lo cual, a su vez, tiene efectos indirectos sobre el crecimiento económico a través de la aglomeración, la creación de mercados y mecanismos similares.

## 8. Las raíces de las diferencias entre el ingreso *per cápita* y el crecimiento económico

### Descomposición del ingreso *per cápita*

En esta sección se explorará el impacto de diversas variables sobre las diferencias en el ingreso *per cápita* entre los municipios, utilizando una metodología de descomposición basada en los coeficientes obtenidos. Con el fin de realizar el estudio que se resume en los cuadros 7 y 8, se tomó la diferencia promedio del ingreso *per cápita* entre la región Andina –excluyendo a Bogotá– y las demás regiones colombianas. Para calcular en cuánto contribuye cada variable a dicha diferencia, se multiplicó el coeficiente de regresión de la variable por la diferencia entre el promedio de la variable en la región Andina y el promedio de la variable en la otra región. Así, si  $\bar{Y}_A$  es el ingreso *per cápita* promedio de la región A y  $\bar{Y}_K$  el de la región K, la diferencia en el ingreso promedio puede calcularse de la siguiente manera:

$$\bar{Y}_A - \bar{Y}_K = \sum_1^n \beta_i (X_{iA} - X_{iK}) + \varepsilon \quad (4)$$

donde  $\beta_i (X_{iA} - X_{iK})$  es la contribución de la variable  $i$  a la diferencia en el ingreso *per cápita* entre las regiones A y K.

En los cuadros 7 y 8, se pueden observar los resultados de la descomposición del ingreso *per cápita* promedio entre la región Andina y las demás. La diferencia en el ingreso *per cápita* con la región del Caribe es 0.75 (logs). Las variables geográficas explican la diferencia en 0.62 (82%), aunque la magnitud y el valor de la contribución de cada una puede variar significativamente. No obstante, la variable que contribuye en mayor proporción –a favor de la región Andina– a la diferencia en el ingreso *per cápita*, es la distancia a los mercados domésticos. Las variables de infraestructura favorecen al Caribe, pero sólo por el acervo de 1973 –densidad vial y cobertura eléctrica–. En contraste, el crecimiento de la densidad de vías favoreció a la región Andina.

Las variables de capital humano también estuvieron a favor del Caribe, principalmente debido a que su acervo de universitarios graduados era

mayor. Pese a esto, la contribución de las tasas de escolaridad beneficia a la región Andina, aunque vale la pena resaltar que la contribución total del capital humano a las diferencias en el ingreso *per cápita* promedio entre la región Andina y del Caribe es más bien pequeña (-0.038 o 5% de la diferencia), tal como se puede observar en el cuadro 7. La participación de las variables institucionales y de estándares de vida en dichas diferencias es moderada. La interacción entre calidad de los suelos y la urbanización, la proporción de hogares que vivían en la pobreza en 1973 y las transferencias municipales *per cápita* promedio entre 1973 y 1995, actúan a favor de la región Andina. La proporción de tierras con cultivos de café afecta negativamente el ingreso de la región. En conjunto, estas variables explican el 0.16 (logs) de la diferencia en el ingreso *per cápita* (o cerca del 22%). El ejercicio de descomposición explica el 97% de esta desigualdad entre las regiones Andina y Caribe, el 75% de la misma con el Pacífico y el 103% con la Orinoquía.

En el cuadro 8 se presentan los resultados de la descomposición de la diferencia en el ingreso *per cápita*, con base en la muestra del IGAC –excluyendo Antioquia, Bogotá y Cali–. Los estimativos son similares a aquellos que se obtuvieron al utilizar el total de la muestra, lo cual indica su robustez. El ejercicio de descomposición se comporta aún mejor con la muestra del IGAC, ya que de hecho explica el 100% de las diferencias en el ingreso *per cápita* entre la región Andina y el Caribe, el 80%, 120% y el 117% de las mismas con el Pacífico, la Orinoquía y la Amazonía, respectivamente. En los apéndices 4 y 5 se presentan los ejercicios de descomposición del PIB por kilómetro cuadrado, con resultados similares<sup>23</sup>.

### Descomposición del crecimiento del ingreso *per cápita*

En los cuadros 9 y 10 se presentan los ejercicios de descomposición del crecimiento del ingreso *per cápita*. La diferencia no ponderada del crecimiento entre las regiones Andina y Caribe es de 4.89 puntos porcentuales. Las variables geográficas dan cuenta de 3.02 puntos porcentuales, o

<sup>23</sup> Cabe anotar que aunque el ejercicio de descomposición demuestra que las diferencias en los ingresos *per cápita* regionales se explican principalmente por la distancia a los mercados domésticos, ello no implica que las diferencias en los ingresos globales también sean explicadas por esta variable. De hecho, si la muestra no se divide en regiones sino en municipios ricos y pobres, la variable distancia a los mercados domésticos pierde parte de su relevancia.

**Cuadro 7** Ingreso per cápita. Diferencias por región  
(total de la muestra)

Región Andina vs.	Caribe	Pacífico	Orinoco	Amazonia	Caribe	Pacífico	Orinoco	Amazonia
Diferencia	0.7533	0.8612	0.6331	0.1758	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Geografía	0.4934	0.4874	-0.0633	0.8232	65.59%	56.40%	13.16%	-168.26%
Precipitación	0.0912	0.0690	0.3379	0.1966	12.12%	7.98%	36.79%	111.81%
Altitud	1.2653	0.2059	0.5035	0.4805	168.19%	23.83%	-79.53%	273.32%
Altitud <sup>2</sup>	-1.3314	-0.1682	0.6051	0.5680	-162.36%	19.16%	93.58%	-323.69%
Índice de calidad de suelo	0.1924	-0.0460	-0.2126	0.0305	-25.57%	-5.32%	33.58%	17.35%
Distancia a los mercados domésticos	0.7125	0.4579	0.1574	0.9797	98.70%	52.99%	-24.86%	557.28%
Río Cauca	0.0067	0.0121	-0.0087	-0.0087	0.89%	1.40%	1.37%	4.95%
Río Magdalena	0.0035	-0.0017	-0.0017	-0.0017	0.47%	-0.20%	0.27%	0.97%
Ríos (kilómetros)	0.0196	-0.0416	-0.1490	-0.2247	-2.61%	-4.81%	23.53%	127.82%
Infraestructura	-0.0136	0.0041	0.0726	0.0169	-1.83%	0.47%	-11.47%	-9.61%
Densidad vial 1970	0.0146	0.0299	0.0608	0.1556	1.94%	3.46%	-9.60%	88.51%
Crecimiento de la densidad vial	0.0213	0.0028	-0.0055	0.0024	2.83%	0.32%	0.87%	1.37%
Proporción de hogares con electricidad 1973	-0.0205	-0.0386	0.0173	0.1363	-2.72%	3.41%	-2.73%	77.53%
Capital humano	0.0030	0.0921	-0.4518	-0.4714	0.40%	10.66%	71.36%	268.15%
Educación primaria y secundaria 1973	0.0760	0.0337	0.0356	-0.2198	10.10%	3.90%	-5.62%	125.03%
Tasa de migración 1973	0.0373	-0.0355	0.5422	-0.3004	4.96%	0.64%	85.64%	170.88%
Universitarios graduados por cada 1 000 personas de la fuerza laboral 1973	-0.0529	0.0073	-0.0322	-0.0765	7.03%	0.84%	5.09%	3.52%
Muertes por enfermedades tropicales por cada 1 000 personas 1979	-0.0574	0.0566	0.0870	0.1253	-7.63%	6.55%	-13.74%	-71.27%
Instituciones y estándares de vida	0.1379	0.1062	0.0183	-0.0872	18.33%	12.29%	-2.89%	49.60%
Interacción entre la tierra y el grado de urbanización 1973	0.1069	0.0259	0.1043	0.1148	14.21%	3.00%	-16.17%	-65.30%
Proporción de tierras con cultivos de café 1980	-0.0687	0.0137	-0.0614	-0.0713	9.13%	-1.59%	9.70%	10.56%
Desigualdades en el ingreso 1973	0.0005	-0.0013	0.0011	0.0004	0.07%	0.15%	0.17%	-0.23%
Transferencias municipales per cápita anuales (1973-1995)	0.0692	0.0953	0.0257	0.1311	13.19%	11.03%	4.06%	74.57%
Total explicado por la regresión	0.6205	0.6898	-0.4442	0.2815	82.48%	79.82%	70.16%	-160.13%
Residuo no explicado por la regresión	0.1318	0.1744	0.1889	-0.4573	17.52%	20.18%	29.84%	260.13%

Nota: La región Andina excluye a Bogotá.  
Fuente: Cálculo de los autores.

**Cuadro 8 Ingreso per cápita. Diferencias por región (muestra del IGAC)**

Región Andina vs.	Caribe	Pacífico	Orinoco	Amazonía	Caribe	Pacífico	Orinoco	Amazonía
Diferencia	0,8429	0,8539	-0,6351	0,2295	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Geografía	0,6149	0,5769	-0,0647	0,5391	72,95%	67,56%	10,19%	-234,90%
Precipitación	-0,0391	0,0110	0,1840	0,2040	4,64%	1,29%	-28,97%	-48,89%
Altitud	1,9845	-0,1118	0,7599	0,8753	235,44%	-13,09%	119,65%	-381,39%
Altitud $\wedge 2$	1,8362	0,1394	-0,8846	-1,0085	-217,84%	16,33%	139,29%	439,43%
Índice de calidad de suelo	-0,1776	-0,0791	-0,2344	-0,1869	-21,07%	-9,26%	36,91%	51,44%
Distancia a los mercados domésticos	0,7619	0,5201	0,0341	0,8806	90,39%	60,91%	-5,37%	-383,70%
Índice de disponibilidad de agua	-0,1654	-0,0653	-0,8772	-0,9658	-19,62%	-7,65%	138,12%	420,83%
Índice de disponibilidad de agua $\wedge 2$	0,1922	0,1068	1,1439	1,2540	22,80%	12,51%	-180,11%	-546,41%
Proporción de tierras planas	-0,1004	0,0493	0,0530	-0,1607	-11,91%	5,77%	8,35%	70,02%
Rio Cauca	0,0114	0,0212	-0,0032	-0,0032	1,35%	2,48%	0,50%	1,39%
Rio Magdalena	0,0082	-0,0037	-0,0037	-0,0037	0,97%	-0,43%	0,58%	1,61%
Ríos (kilómetros)	-0,0246	-0,0110	-0,1305	0,3460	-2,92%	-1,29%	20,55%	150,76%
Infraestructura	-0,0249	-0,0656	0,0479	0,0035	-2,95%	-7,68%	-7,54%	-1,53%
Densidad vial 1970	-0,0051	-0,0050	0,0415	0,0122	-0,61%	-0,59%	6,53%	5,32%
Crecimiento de la densidad vial	0,0141	0,0072	-0,0170	0,0427	1,67%	0,84%	2,68%	-18,61%
Proporción de hogares con electricidad 1973	-0,0259	-0,0557	0,0347	-0,0799	-3,07%	-6,52%	-5,46%	-34,81%
Índice de calidad y disponibilidad de vías	-0,0080	-0,0121	-0,0113	0,0285	-0,95%	-1,42%	1,78%	-12,42%
Capital humano	-0,0146	0,0799	0,5564	-0,6234	-1,73%	9,36%	87,61%	271,68%
Educación primaria y secundaria 1973	0,0699	0,0165	0,1293	-0,0056	8,29%	1,93%	-20,36%	2,44%
Tasa de migración 1973	0,0337	-0,0124	-0,6817	-0,6321	4,00%	-1,45%	107,34%	275,42%
Universitarios graduados por cada 1.000 personas de la fuerza laboral 1973	-0,0797	0,0069	-0,0595	-0,0552	-9,46%	0,81%	9,37%	24,05%
Muertes por enfermedades tropicales por cada 1.000 personas 1979	-0,0385	0,0689	0,0555	0,0695	-4,57%	8,07%	8,74%	-30,28%
Instituciones y estándares de vida	0,1807	0,1516	0,0881	0,1382	21,34%	18,11%	13,87%	-60,22%
Interacción entre la tierra y el grado de urbanización 1973	0,1738	0,0714	0,1674	0,1816	20,50%	8,36%	26,36%	-80,44%
Proporción de tierras con cultivos de café 1980	-0,0682	0,0094	-0,0504	-0,0706	-8,09%	-1,10%	8,57%	-30,85%
Desigualdades en los ingresos 1973	-0,0228	0,0043	-0,0468	0,0053	-2,70%	0,80%	7,31%	-2,31%
Transferencias municipales per cápita anuales (1973-1995)	0,0989	0,0983	0,0219	0,0191	11,73%	10,34%	-3,45%	-8,32%
Total explicado por la regresión	0,7561	0,7458	-0,4851	0,0574	89,70%	87,34%	76,38%	-25,01%
Residuo no explicado por la regresión	0,0868	0,1081	-0,1500	-0,2869	10,30%	12,66%	23,62%	125,01%

Fuente: Cálculo de los autores.



**Cuadro 9** Crecimiento del ingreso per cápita. Diferencias por región  
(total de la muestra)

Región Andina vs.	Caribe	Pacífico	Orinoco	Amazonia	Caribe	Pacífico	Orinoco	Amazonia
Diferencia								
Ingreso per cápita 1973	0.0489	0.0228	0.0164	0.0453	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	0.0096	0.0097	0.02%	0.0336				
<b>Geografía</b>								
Precipitación	0.0302	0.0220	0.0017	0.0409	61.76%	96.61%	10.73%	90.35%
Altitud	0.0024	0.0015	0.0063	0.0053	1.91%	7.89%	39.13%	11.70%
Altitud $\wedge$ 2	0.0388	0.0063	0.0151	0.0147	79.35%	27.63%	95.65%	32.45%
Índice de calidad de suelo	-0.0343	0.0047	-0.0470	0.0159	-70.14%	20.61%	-105.59%	35.10%
Distancia a los mercados domésticos	-0.0050	-0.0011	-0.0055	-0.0007	-10.22%	-4.82%	-34.36%	-1.55%
Río Cauca	0.0334	0.0206	0.0070	0.0441	68.30%	90.35%	43.48%	97.35%
Río Magdalena	0.0001	0.0003	-0.0002	-0.0002	0.20%	1.32%	-1.24%	-0.44%
Ríos (kilómetros)	-0.0003	7E-05	-7.22E-05	7.22E-05	0.30%	0.32%	-0.45%	0.16%
	-0.0005	-0.0011	0.0042	0.0063	1.02%	-1.82%	26.09%	-13.91%
<b>Infraestructura</b>								
Densidad vial 1970	-0.0006	-0.0005	0.0009	-0.0022	-1.23%	-2.19%	5.59%	-4.56%
Proporción de hogares con electricidad 1973	-0.0001	0.0002	0.0005	0.0013	-0.30%	0.88%	3.11%	2.87%
	-0.0005	0.0007	0.0004	0.0035	-1.02%	3.07%	2.48%	7.73%
<b>Capital humano</b>								
Educación primaria y secundaria 1973	0.0004	0.0038	-0.0148	-0.0165	0.82%	16.67%	-91.93%	-36.42%
Tasa de migración 1973	0.0031	0.0013	0.0014	0.0090	6.34%	5.70%	8.70%	-19.87%
Universitarios graduados por cada 1.000 personas de la fuerza laboral 1973	0.0013	-0.0001	-0.0189	-0.0104	2.66%	-0.44%	-117.39%	-22.96%
Muertes por enfermedades tropicales por cada 1.000 personas 1979	-0.0016	0.0002	-0.0010	-0.0024	-3.27%	0.88%	-6.21%	-5.30%
	-0.0024	0.0024	0.0037	0.0053	-4.91%	10.53%	22.98%	11.70%
<b>Instituciones y estándares de vida</b>								
Interacción entre la tierra y el grado de urbanización 1973	0.0003	0.0006	0.0002	0.0005	0.61%	3.51%	1.24%	1.10%
Proporción de tierras con cultivos de café 1980	0.0029	0.0007	0.0028	0.0031	5.93%	3.07%	17.39%	6.84%
Desigualdades en el ingreso 1973	-0.0024	-0.0004	0.0022	-0.0025	-4.91%	-1.75%	13.66%	-5.52%
	0.0002	0.0005	0.0004	-0.0001	0.41%	2.19%	-2.48%	0.22%
Total explicado por la regresión	0.0303	0.0261	-0.0120	0.0227	61.96%	114.60%	-74.36%	50.17%
Residuo no explicado por la regresión	0.0186	-0.0033	0.0281	0.0226	38.04%	-14.60%	174.36%	49.83%

Nota: La región Andina excluye a Bogotá.  
Fuente: Cálculo de los autores.

**Cuadro 10** Crecimiento del ingreso per cápita. Diferencias por región  
(muestra del IGAC)

Región Andina vs.	Caribe	Pacífico	Orinoco	Amazonia	Caribe	Pacífico	Orinoco	Amazonia
Diferencia	0.0140	0.0217	-0.0115	0.0435	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Ingreso per cápita 1973	0.0041	-0.0082	0.0106	0.0335				
<b>Geografía</b>	<b>0.0308</b>	<b>0.0253</b>	<b>0.0047</b>	<b>0.0331</b>	<b>70.06%</b>	<b>102.39%</b>	<b>-40.76%</b>	<b>75.54%</b>
Precipitación	-0.0017	0.0005	0.0063	0.0092	-3.86%	2.02%	-7.21%	21.00%
Altitud $\wedge 2$	0.0747	-0.0042	0.0286	0.0329	169.77%	-17.00%	248.70%	75.11%
Índice de calidad de suelo	-0.0665	0.0050	-0.0320	-0.0365	-151.14%	20.24%	278.26%	-83.33%
Distancia a los mercados domésticos	-0.0055	-0.0024	-0.0073	-0.0058	-12.50%	-9.72%	63.48%	-13.24%
Índice de disponibilidad de agua	0.0325	0.0222	0.0014	0.0375	73.86%	89.88%	-12.17%	85.62%
Índice de disponibilidad de agua $\wedge 2$	-0.0087	0.0034	-0.0464	0.0511	19.77%	-13.77%	-40.34%	-116.67%
Proporción de tierras planas	0.0098	0.0051	0.0583	0.0639	22.27%	21.86%	-506.96%	145.89%
Proporción de tierras planas	-0.0034	0.0016	-0.0018	-0.0055	-7.73%	6.48%	15.65%	-12.56%
Rio Cauca	0.0004	0.0009	-0.0001	-0.0001	0.91%	3.64%	0.87%	-0.23%
Rio Magdalena	2.74E-05	1.24E-05	1.24E-05	1.24E-05	0.06%	0.05%	0.11%	-0.03%
Rios (kilómetros)	0.0006	-0.0003	-0.0004	0.0114	-1.82%	-1.21%	37.39%	-26.03%
<b>Infraestructura</b>	<b>-0.0008</b>	<b>-0.0015</b>	<b>-0.0001</b>	<b>-0.0004</b>	<b>-1.72%</b>	<b>-5.90%</b>	<b>0.87%</b>	<b>-0.91%</b>
Densidad vial 1970	4.42E-05	4.36E-05	0.0003	0.0001	0.10%	0.18%	2.61%	-0.23%
Proporción de hogares con electricidad 1973	-0.0005	-0.0010	0.0006	-0.0015	-1.14%	-4.05%	-5.22%	-3.42%
Índice de calidad y disponibilidad de vías	-0.0003	-0.0005	-0.0004	0.0012	-0.68%	-2.02%	3.48%	2.74%
<b>Capital humano</b>	<b>0.0007</b>	<b>0.0028</b>	<b>-0.0215</b>	<b>-0.0246</b>	<b>1.59%</b>	<b>11.34%</b>	<b>186.96%</b>	<b>-56.16%</b>
Educación primaria y secundaria 1973	0.0030	0.0007	0.0056	-0.0002	6.82%	2.83%	-48.70%	-0.46%
Tasa de migración 1973	0.0013	-0.0005	-0.0275	-0.0254	2.95%	-2.02%	239.13%	-57.99%
Universitarios graduados por cada 1.000 personas de la fuerza laboral 1973								
Muertes por enfermedades tropicales por cada 1.000 personas 1979	-0.0022	0.0001	-0.0016	-0.0015	-5.00%	0.40%	13.91%	-3.42%
<b>Instituciones y estándares de vida</b>	<b>-0.0014</b>	<b>0.0025</b>	<b>0.0020</b>	<b>0.0025</b>	<b>3.18%</b>	<b>10.12%</b>	<b>17.39%</b>	<b>5.71%</b>
Interacción entre la tierra y el grado de urbanización 1973	0.0028	0.0024	0.0057	0.0062	13.18%	9.72%	-16.52%	10.27%
Proporción de tierras en cultivos de café 1980	-0.0019	0.0002	-0.0015	0.0019	-4.33%	-0.81%	13.04%	4.34%
Desigualdades en los ingresos 1973	-0.0011	0.0002	-0.0023	0.0002	-2.50%	0.81%	20.00%	0.46%
Total explicado por la regresión	0.0336	0.0290	-0.0150	0.0126	76.30%	117.54%	130.54%	28.74%
Residuo no explicado por la regresión	0.0104	-0.0043	0.0035	0.0312	23.70%	-17.54%	-30.54%	71.26%

Fuente: Cálculo de los autores.

61.2%, de esta diferencia. La distancia a los mercados domésticos explica la mayor parte de la diferencia en las tasas de crecimiento del ingreso *per cápita* entre las regiones Andina y Caribe. Lo mismo ocurre con las regiones Andina y Pacífica. Este resultado es importante y nuevo, ya que puede indicar que las economías de aglomeración y las externalidades de los grandes mercados son las fuerzas que jalonan el crecimiento del ingreso promedio en las regiones colombianas. Otras variables geográficas que explican las diferencias en el crecimiento son la precipitación y la calidad de los suelos, aunque en menor medida que la distancia a los mercados domésticos.

La infraestructura tiene un efecto reducido sobre las diferencias en el crecimiento regional, tal como se puede observar en el cuadro 9. Las tasas de escolaridad en la educación primaria y secundaria, y la incidencia de las enfermedades tropicales, explican un poco más las diferencias en el crecimiento de las regiones Andina y Pacífica: las primeras explican el 5.7% y las segundas el 10.7%. Se obtienen resultados similares cuando se utiliza la muestra del IGAC, como se muestra en el cuadro 10. En los apéndices 6 y 7 se encuentra la descomposición del crecimiento del PIB por kilómetro cuadrado, utilizando tanto la muestra total como la del IGAC.

### Efectos de la geografía en la desigualdad de los ingresos municipales

En el cuadro 9 se muestra el efecto de las diversas variables geográficas sobre la desigualdad del ingreso *per cápita* entre los municipios. Para llevar a cabo el estudio, fue necesario calcular el coeficiente de Gini del ingreso *per cápita* original de los municipios colombianos, utilizando la población municipal como variable de ponderación. Luego, con el fin de calcular el efecto de cada variable sobre el *coeficiente de Gini*, se estimó el ingreso *per cápita* bajo el supuesto de que esta variable es igual, en cada municipio, al promedio nacional; y entonces utilizando la nueva estimación del ingreso, se calculó un nuevo coeficiente de Gini. De esta manera, el ingreso estimado se puede expresar así:

$$Y_{iN} = Y_i - \beta_i (X_{ik} - X_{Ak}) \quad (5)$$

Donde  $Y_{iN}$  es el nuevo ingreso *per cápita* municipal,  $Y_i$  es el ingreso *per cápita* original y  $\beta_i (X_{ik} - X_{Ak})$  es una expresión que resta al valor del

ingreso, el valor municipal de la variable  $X$ , y le suma el promedio nacional de esta variable. Entonces, se estima un nuevo coeficiente de Gini, con base en  $Y_{XN}$ . En el cuadro 11 se presenta el resultado del ejercicio. El coeficiente de Gini original es 0.606; después de suponer que las variables geográficas son iguales en todos los municipios, se obtiene un Gini de 0.609. Si bien éste es el efecto compuesto de todas las variables geográficas, algunas de ellas tienen un impacto de consideración sobre la desigualdad municipal. Por ejemplo, si se asume que la distancia a los mercados domésticos o la altitud –cualquiera de las dos– es igual en todos los municipios, el coeficiente de Gini llega a 0.63 en el primer caso y a 0.647 en el segundo.

Las variables de infraestructura tienen un mayor impacto en el Gini que la geografía, aunque en realidad éste depende básicamente de la cobertura eléctrica doméstica de 1973. Así, si esta variable hubiera sido igual (en 1973), el coeficiente de Gini del ingreso *per cápita* en 1995 habría sido 0.482, tal como se aprecia en el cuadro 11. Las variables del capital humano tienen el mayor efecto sobre el coeficiente de Gini. Si el valor de 1973 de estas variables hubiera sido igual en todos los municipios, el Gini en 1995 habría sido 0.388. Tanto las tasas de escolaridad como el número de universitarios graduados, por cada mil personas en 1973, tienen un efecto importante sobre el coeficiente de Gini. Finalmente, las variables institucionales y de estándar de vida, en conjunto, tienen un impacto moderado sobre el Gini municipal. Se realizó el mismo ejercicio utilizando la muestra del IGAC y los resultados que se obtuvieron fueron, en general, similares. Esto se puede observar en el cuadro 11.

Es posible que los resultados de los ejercicios de desigualdades en los ingresos municipales tengan fallas: al dividir el país en las regiones tradicionales se pueden estar ocultando las verdaderas fuentes de las diferencias en los ingresos. Un análisis global basado en el *coeficiente de Gini*, por ejemplo, demuestra que la educación y la infraestructura explican la mayoría de las diferencias en el ingreso *per cápita* municipal. Sin embargo, un análisis regional comprueba que estas diferencias provienen, principalmente, de la distancia a los mercados. Esto implica que el uso de regiones tradicionales puede no ser el enfoque más apropiado para estudiar el crecimiento y el desarrollo, por lo menos en el caso colombiano.

**Cuadro 11 Efectos de diferentes variables sobre la desigualdad del ingreso municipal**

	Total de la muestra		Muestra del IGAC	
	Gini	% de cambio	Gini	% de cambio
<b>Gini inicial</b>	<b>60.62</b>		<b>60.11</b>	
Recalculado después de tomar en cuenta:				
<b>Geografía</b>	<b>59.20</b>	<b>-2.34%</b>	<b>59.43</b>	<b>-1.12%</b>
Precipitación	59.25	-2.25%	59.57	-0.39%
Altitud	61.46	1.39%	60.75	1.07%
Índice de calidad de suelo	59.95	-1.10%	59.49	-1.03%
Distancia a los mercados domésticos	60.90	0.47%	64.22	6.85%
Índice de disponibilidad de agua			61.05	1.62%
Proporción de tierras planas			59.06	-1.74%
Río Cauca	60.27	-0.57%	60.25	0.29%
Río Magdalena	60.55	-0.11%	60.20	0.15%
Ríos (kilómetros)	61.43	1.34%	55.70	-2.35%
<b>Infraestructura</b>	<b>47.55</b>	<b>-21.56%</b>	<b>52.57</b>	<b>-12.53%</b>
Densidad vial 1970	60.30	-0.53%	60.11	0.02%
Crecimiento de la densidad vial	60.75	0.26%	60.19	0.14%
Proporción de hogares con electricidad	47.57	-21.03%	53.15	-11.57%
Índice de calidad y disponibilidad de vías			59.65	-0.71%
<b>Capital humano</b>	<b>34.13</b>	<b>-43.70%</b>	<b>39.50</b>	<b>-34.28%</b>
Escolaridad primaria y secundaria 1973	49.63	-18.12%	53.51	-10.97%
Tasa de migración 1973	60.07	-0.90%	55.47	7.71%
Universitarios graduados por cada 1.000 personas de la fuerza laboral	43.42	-28.37%	45.73	-18.93%
Muertes por enfermedades tropicales por cada 1.000 personas 1974	61.11	0.81%	61.35	2.12%
<b>Instituciones y estándares de vida</b>	<b>65.23</b>	<b>12.56%</b>	<b>69.51</b>	<b>15.64%</b>
Interacción entre la tierra y el grado de urbanización 1973	65.77	8.50%	65.79	9.46%
Proporción de tierras con cultivos de café 1980	59.97	-1.07%	59.13	-1.62%
Desigualdades en el ingreso 1973	60.59	-0.05%	60.67	0.93%
Transferencias municipales per cápita (promedio 1973-1995)	64.10	5.74%	64.53	7.36%

Fuente: Cálculo de los autores.

## Conclusiones

El objetivo de este documento era determinar la relación entre las variables geográficas y el ingreso *per cápita*, el crecimiento de éste, la densidad demográfica y el crecimiento de la población en los municipios colombianos. Con el fin de hacer estimaciones econométricas a nivel municipal, se construyó una base de datos de variables geográficas que incluye suelos, el clima y los mapas viales. Adicionalmente, se extrajeron otras variables geográficas de las estadísticas de las zonas homogéneas, provenientes de Instituto Colombiano de Geografía -Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC.

Se encontró que la geografía afecta tanto el nivel del ingreso municipal *per cápita* como su crecimiento, explicando entre el 36% y el 47% de la variación del primero y entre el 35% y el 40% de la variación del segundo. Se estableció que, entre las variables geográficas, la distancia a los mercados domésticos y la calidad de los suelos tienen la mayor influencia sobre el ingreso *per cápita* así como sobre su crecimiento. La distancia a los mercados domésticos es muy importante. La evidencia demuestra que en las últimas décadas ha habido una concentración espacial del ingreso en Bogotá, el mercado colombiano más importante.

Otro resultado fundamental fue que las variables geográficas parecen ser más significativas en los municipios pobres que en los ricos. En los primeros, la geografía explica entre el 25% y el 32% de la variación del ingreso *per cápita* y entre el 24% y el 27% de la variación de su crecimiento. En contraste, en los municipios ricos, la geografía es menos importante, ya que sólo explica entre el 18% y el 25% de la variación del ingreso *per cápita* y entre el 16% y el 17% de la variación de su crecimiento.

En consecuencia, la geografía afecta el ingreso y su crecimiento a través de la productividad de la tierra, la disponibilidad de recursos naturales tales como agua y ríos, la presencia de enfermedades tropicales y la aglomeración. Sin embargo, aunque la geografía ejerce cierta influencia sobre el destino de una región, el asunto no termina ahí. Los factores humanos juegan un papel fundamental, bien sea a través de las políticas públicas o de la intervención privada. La educación, la infraestructura y mejores instituciones son elementos que pueden disparar el crecimiento económico regional y ayudar a las regiones pobres a superar la trampa de la pobreza, los bajos ingresos y el bajo crecimiento económico.

La geografía también afecta la densidad demográfica. Se encontró que dicha variable está determinada por los niveles de precipitación, altitud y calidad de los suelos. Los municipios más densamente poblados están más cercanos a los mercados domésticos y más lejanos de los puertos marítimos. La densidad de población también está influenciada por la disponibilidad de infraestructura y el acceso a los servicios sociales.

En la última sección del documento, se realizaron algunos estudios de descomposición para determinar el papel de la geografía en la explicación de las diferencias en el ingreso *per cápita* entre las regiones colom-

bianas. Los ejercicios demuestran que la geografía explica más del 70% de las diferencias de ingreso entre las regiones Andina y Caribe. Algo similar es evidente con respecto al resto de las regiones del país. Se encontró que la importancia de las variables de capital humano e infraestructura es menor cuando se trata de explicar las diferencias en el ingreso.

Finalmente, se midió el impacto de la geografía sobre las desigualdades en el ingreso municipal. Los estudios mostraron que, en conjunto, la geografía es neutral en términos de las desigualdades en el ingreso municipal. Sin embargo, los niveles de precipitación y la distancia a los puertos marítimos tienen un efecto moderado sobre esta variable. Al parecer, las diferencias en las variables de infraestructura y capital humano afectan, o parece, importan bastante para las desigualdades de ingreso entre los municipios.

## Bibliografía

- Aghion, P. y Howitt, P. (1998), *Endogenous Growth Theory*, MIT Press.
- Birchenall, J. y Murcia, G. (1997), "Convergencia regional: una revisión del caso colombiano", en *Desarrollo y Sociedad*, No. 40, septiembre, pp. 273-308.
- Bushnell, D. (1996), *Colombia, una Nación a pesar de sí misma*, Editorial Planeta, Bogotá.
- Barro, R. y Sala-i-Martin (1995), *Economic Growth*, McGraw-Hill.
- Campos, N. y Nugent, J. (1998), "Instituciones y crecimiento: ¿Puede el capital humano ser un vínculo?", en *Revista de la CEPAL*, No. 64, abril, pp. 7-27.
- Cárdenas, M. et al. (1993), "Convergencia, crecimiento y migraciones interdepartamentales: Colombia 1950-85", en *Coyuntura Económica*, Vol. XXIII, No. 1, abril, pp. 111-137.
- Currie, L. (1950), *Bases de un programa de fomento para Colombia*, Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, Imprenta del Banco de la República, Bogotá.

- Deininger, K. y Squire, L. (1998), "New Ways of Looking at Old Issues: Inequality and Growth", en *Journal of Development Economics*, Vol. 57, No. 2, December, pp. 259-287.
- Diamond, J. (1999), *Guns, Germs and Steel*, W.W. Norton Company, New York.
- Fedderke, J. y Klitgaard, R. (1998). "Economic Growth and Social Indicators: An Exploratory Analysis", en *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 46, No. 3, April, pp. 455-489.
- Fernández, C. (1999). "Agglomeration and Trade: The Colombian Case", Banco de la República, Bogotá.
- Flórez, C.E. (1998), *Transformaciones sociodemográficas en Colombia en el siglo XX*, CEDE, Universidad de los Andes, mimeo.
- Gallup, J. y Sachs, J. (1998), *Geography and Economic Development*, HIID.
- Gleaser, E., Kallal, H., Scheinkman, J. y Shleifer, A. (1992). "Growth of Cities", en *Journal of Political Economy*, Vol. 100, No. 6, December, pp. 1126-1152.
- Goüesset, V. (1998), *Bogotá: el nacimiento de una metrópoli*, Tercer Mundo Editores.
- Hamilton, J. (1970), "Del Magdalena a Bogotá", en *Viajeros extranjeros en Colombia*, Siglo XXI, Carvajal, Cali.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC (1998), "Proyecto Áreas Biofísicas Homogéneas", documento de trabajo, Bogotá.
- Jaramillo, S. y Cuervo, L. (1987), *La configuración del espacio regional en Colombia*, Serie Estudios CEDE 1, Universidad de los Andes, Bogotá.
- . (1998). "Migraciones e interacción regional en Colombia, 1973-1993", en *Revista Territorios*, Cider-Uniandes, No. 1, junio, pp. 95-118.
- Jacobs, J. (1969), *The Economy of Cities*, New York: Vintage.
- Koenker, R. y Bassett, G. (1982). "Robust Tests for Heteroscedasticity based on Regression Quantiles", en *Econometrica*, 50, pp. 43-61.

- Krugman, P. (1991), *Geography and Trade*, MIT Press.
- . (1998). "What's New About the New Economic Geography?", en *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 14, No. 2, Summer, pp. 7-17.
- Landes, D. (1999), *The Wealth and Poverty of Nations*, W.W. Norton, Company, New York.
- Leibovich, J. y Núñez, J. (1999), "Los activos y recursos de la población pobre en Colombia", en *Documento CEDE*, marzo.
- . (1996), "El desempeño económico de los migrantes", en *Revista de Planeación y Desarrollo*, Vol. XXVII, No. 4, diciembre, pp. 47-66.
- Lora, E. (1999), "Cómo llega Colombia al siglo xxi", Banco Interamericano de Desarrollo, Washington.
- Meisel, A. (1993), "Polarización o convergencia? A propósito de Cárdenas, Pontón y Trujillo", en *Coyuntura Económica*, Vol. XXIII, No. 2, junio, pp. 153-160.
- y Bonnet, J. (1999), *¿Por qué perdió la Costa el siglo xy?* Documentos de trabajo sobre economía regional, Banco de la República, Cartagena.
- Montenegro, S. (1996), "El papel de las regiones para la estabilidad macroeconómica de Colombia", en *Desarrollo y Sociedad*, No. 38, septiembre, pp. 63-104.
- y Suárez, G. (1998), *Determinantes del crecimiento regional en Colombia*, Facultad de Economía, Universidad de los Andes, mimeo.
- Ocampo, J.A. (1989), "Ciclo cafetero y comportamiento macroeconómico en Colombia, 1940-1987", en *Coyuntura Económica*, Vol. XIX, No. 3, Fedesarrollo, pp. 125-158.
- Parsons, J. (1997), *La colonización antioqueña en el occidente colombiano*, Banco de la República-El Áncora Editores, Bogotá.
- Posada, E. (1998), *El caribe colombiano: una historia regional*, Banco de la República-El Áncora Editores, Bogotá.

- Poveda Ramos, G. (1998), *Vapores fluviales en Colombia*, Bogotá, Terecer Mundo Editores-Colciencias.
- Ramírez, M.T. (1999), "The Impact of Transportation Infrastructure on the Colombian Economy", en *Borradores de Economía*, No. 124, Banco de la República.
- Rappaport, J. (1999), *Local Economic Growth*, HIID.
- Rocha, R. y Vivas, A. (1998), "Crecimiento regional en Colombia: ¿Persiste la desigualdad?", en *Revista de Economía del Rosario*, No. 1, enero, pp. 67-110.
- Rogers, W. (1992), "Quantile Regression Standard Errors", en *Stata Technical Bulletin* 9, pp. 16-19. Reimpreso en *Stata Technical Bulletin Reprints*, Vol. 2, pp. 133-137.
- Sánchez, F. y Núñez, J. (1999), "Descentralización, pobreza y acceso a los servicios sociales: ¿Quién se benefició del gasto público en los 90?", en *Coyuntura Social*, No. 20, Fedesarrollo, mayo, pp. 165-192.
- Soto, A. (1998), *Crecimiento y convergencia departamental: una aproximación panel al caso colombiano, 1960-1995*, tesis de magíster en economía, Universidad de los Andes.
- Temple, J. (1999), "The New Growth Evidence", en *Journal of Economic Literature*, Vol. XXXVII, No. 1, March, pp. 112-156.

## Apéndice 1

### Determinantes del PIB por área de tierra

Variable dependiente: PIB por área	Total de la muestra (1)	Total de la muestra (2)	Muestra del IGAC (3)	Muestra del IGAC (4)
Constante	31.2176 (17.657)***	23.3983 (14.690)***	23.1622 (9.491)***	18.8403 (8.458)***
<b>Variables geográficas</b>				
Precipitación	-0.9547 (-8.095)***	-0.5369 (-6.2803)***	-1.0257 (-7.079)***	-0.4970 (-4.406)***
Altitud	-0.0522 (-0.222)	0.1269 (0.957)	0.4067 (1.785)*	0.4337 (2.614)***
Altitud $\wedge$ 2	0.0100 (0.462)	-0.0112 (-0.867)	-0.0271 (-1.303)	-0.0390 (-2.539)**
Índice de calidad de suelo	1.4354 (10.332)***	0.7021 (5.652)***	1.2119 (8.099)***	0.7670 (5.764)***
Distancia a los mercados domésticos	-1.8431 (-10.967)***	-1.2898 (-10.287)***	-1.5605 (-8.952)***	-1.1450 (-7.889)***
Índice de disponibilidad de agua			6.4698 (2.587)***	3.3947 (1.926)*
Índice de disponibilidad de agua $\wedge$ 2			-2.8725 (-2.578)**	-1.8544 (-2.367)**
Proporción de tierras planas			0.4892 (2.037)**	0.4191 (2.431)**
Río Cauca	-0.0275 (-0.082)	-0.3354 (-1.584)	-0.1952 (-0.530)	-0.3695 (-1.374)
Río Magdalena	-0.1633 (-0.675)	0.0480 (0.307)	-0.3044 (-1.310)	-0.0872 (-0.522)
Ríos (en kilómetros)	-0.2060 (-1.816)*	-0.1767 (-2.430)**	-0.0268 (-0.223)	-0.1135 (-1.257)
<b>Variables de infraestructura</b>				
Proporción de hogares con electricidad 1973		2.5174 (10.107)***		2.2508 (8.276)***
Densidad vial 1970		0.3281 (10.646)***		0.2201 (5.649)***
Tasa de crecimiento de la densidad vial		2.6573 (6.448)***		1.6575 (3.266)***
Índice de calidad y disponibilidad de vías				
<b>Capital humano</b>				
Tasa de migración 1973		1.1248 (2.246)**		1.4280 (2.351)**
Escolaridad primaria y secundaria 1973		2.5344 (5.729)***		2.6828 (5.209)***

(Continúa)

**La geografía y el desarrollo económico  
en Colombia: una aproximación municipal**  
Fabio Sánchez T., Jairo Núñez M.

*(Continuación Apéndice 1)*

Variable dependiente: PIB por área	Total de la muestra	Total de la muestra	Muestra del IGAC	Muestra del IGAC
	(1)	(2)	(3)	(4)
Universitarios graduados por cada 1.000 personas de la fuerza laboral 1973		0.0916 (8.281)***		0.1114 (7.016)***
Muertos por enfermedades tropicales por cada 1.000 personas 1979		-0.0741 (-1.806)*		-0.0330 (-0.724)
<b>Instituciones y estándares de vida</b>				
Interacción entre la tierra y el grado de urbanización 1973		-0.2214 (-3.194)***		-0.3228 (-4.454)***
Proporción de tierras con cultivos de café 1980		0.0106 (2.666)***		0.0181 (3.597)***
Desigualdades en el ingreso 1973		0.0259 (0.273)		-0.1259 (-0.9679)
Transferencias municipales per cápita (promedio anual 1973-95)		-0.4683 (-4.488)***		-0.3021 (-2.421)**
Número de observaciones	873	872	613	612
R-cuadrado	0.3422	0.6955	0.3548	0.6875

\* Significante al 90%, \*\* Significante al 95%, \*\*\* Significante al 99%.

Fuente: Cálculo de los autores.

## Apéndice 2

### Regresiones por quintiles del PIB por área de tierra

Variable dependiente	Total de la muestra		Total de la muestra		Muestra del RAC		Muestra del RAC	
	25% más pobre	25% más rico	25% más pobre	25% más rico	25% más pobre	25% más rico	25% más pobre	25% más rico
Constante	31,2073 (21,075)***	38,3463 (10,612)***	21,6468 (17,121)***	23,9899 (10,877)***	24,2121 (9,539)***	21,8126 (4,993)***	19,9390 (5,627)***	16,8363 (5,623)***
<b>Variables geográficas</b>								
Precipitación	-0,8059 (-7,821)***	-0,9590 (-4,877)***	-0,5427 (-7,789)***	-0,5952 (-5,292)***	-0,7879 (-5,180)***	-0,9666 (-3,052)***	-0,4357 (-2,375)***	-0,4835 (-2,963)***
Altitud	0,2101 (1,323)	-0,1765 (-0,563)	0,4008 (3,577)***	-0,0807 (-0,472)	0,4693 (2,020)***	-0,0656 (-0,127)	0,4439 (1,545)	0,4150 (1,807)*
Altitud $\wedge$ 2	-0,0150 (-0,967)	0,0251 (0,842)	-0,0376 (-3,380)***	0,0044 (0,270)	0,0350 (-1,640)	0,0153 (0,330)	-0,0430 (-1,633)	-0,0354 (-1,689)*
Índice de calidad de suelo	1,3707 (11,306)***	1,6440 (7,074)***	0,5757 (5,310)***	0,7033 (4,386)***	1,2627 (8,083)***	1,4576 (4,442)***	0,6035 (2,382)**	0,9805 (5,358)***
Distancia a los mercados domésticos	-1,9250 (-13,186)***	-4,3498 (-4,981)***	1,5104 (-14,873)***	-1,1272 (-6,356)***	1,7107 (-9,645)***	-1,3055 (-3,610)***	-0,8989 (-4,190)***	-1,5097 (-7,270)***
Índice de disponibilidad de agua					6,3558 (2,579)***	5,9675 (1,437)	3,4252 (1,230)	4,7818 (2,278)**
Índice de disponibilidad de agua $\wedge$ 2					-2,8220 (-2,554)**	2,5619 (-1,367)	-1,9599 (-1,567)	-2,7147 (-2,908)***
Proporción de tierras planas					0,2819 (1,102)	0,6090 (1,330)	0,5787 (1,956)*	0,3652 (1,549)
Rio Cauca	-0,1440 (-0,527)	0,2517 (0,533)	-0,3195 (-1,783)*	0,1470 (0,544)	-0,3159 (-0,828)	0,3475 (0,483)	-0,2248 (0,534)	-0,4033 (-1,260)
Rio Magdalena	-0,3360 (-1,688)*	0,1078 (0,305)	0,0884 (-0,676)	0,0675 (0,341)	0,3819 (-1,658)*	0,0444 (-0,099)	-0,2311 (-0,795)	0,0133 (0,060)
Rios (kilómetros)	0,4411 (5,603)***	-0,1471 (-0,928)	-0,1067 (-1,898)*	-0,2302 (-2,422)**	-0,3036 (-2,596)***	0,0986 (0,415)	-0,1694 (-1,119)	-0,2057 (-1,619)

(Continúa)

(Continuación Apéndice 2)

Variable dependiente	Total de la muestra			Muestra de la muestra			Muestra del ICAC		
	25% más pobre	25% más rico		25% más pobre	25% más rico		25% más pobre	25% más rico	
<b>Variables de infraestructura</b>									
Proporción de hogares con electricidad 1973			2,0709 (9,032)***			2,7089 (8,593)***	1,4372 (2,832)***	2,3703 (6,220)***	
Densidad vial 1970			0,4173 (17,165)***			0,2629 (6,276)***	0,1139 (3,643)***	0,0051 (0,167)	
Tasa de crecimiento de la densidad vial			3,3873 (10,294)***			2,0428 (3,627)***	1,9599 (2,337)***	0,1529 (0,190)	
Índice de calidad y disponibilidad de vías							0,6932 (2,542)***	0,8641 (4,172)***	
<b>Capital humano</b>									
Tasa de migración 1973			0,6813 (1,527)			1,1260 (1,729)*	1,2756 (1,184)	1,5232 (1,843)*	
Escolaridad primaria y secundaria 1973			2,3770 (6,059)***			2,4113 (4,326)***	2,5580 (3,611)***	2,3824 (3,346)***	
Universitarios graduados por cada 1.000 personas de la fuerza laboral 1973			0,1064 (9,264)***			0,1367 (10,608)***	0,1199 (3,887)***	0,1173 (5,550)***	
Muertes por enfermedades tropicales por cada 1.000 personas 1979			-0,5600 (9,188)***			-0,2361 (3,444)***	-0,0841 (0,636)	-0,1380 (2,102)**	
<b>Instituciones y estándares de vida</b>									
Interacción entre la tierra y el grado de urbanización 1973			-0,1248 (1,903)*			-0,2910 (3,436)***	-0,2625 (1,791)*	-0,4466 (4,838)***	
Preparación de tierras con cultivos de café 1980			0,0126 (3,471)***			0,0094 (1,875)*	0,0231 (2,704)***	0,0148 (2,109)**	
Desigualdades en el ingreso 1973			0,1295 (1,465)			0,0213 (4,187)	0,0275 (0,120)	0,0281 (0,166)	
Transferencias per cápita municipales (promedio anual 1973-95)			0,2406 (2,650)***			-0,2919 (2,086)**	-0,4885 (2,192)**	-0,1877 (1,022)	
Número de observaciones	873	873	872	613	613	872	612	612	
Pseudo R-cuadrado	0,2430	0,1751	0,4368	0,2348	0,2019	0,4794	0,4448	0,4972	

\* Significante al 90%, \*\* Significante al 95%, \*\*\* Significante al 99%.

Fuente: Cálculo de los autores.

## Apéndice 3

### Determinantes del crecimiento del PIB por área de tierra municipal

Variable dependiente	Total de la muestra (1)	Total de la muestra (2)	Muestra del IGAC (3)	Muestra del IGAC (4)
Constante	0.1215 (2.063)**	0.3065 (5.625)***	0.0083 (-0.101)	0.2073 (2.725)***
PIB por área de tierra 1973	-0.0037 (-3.268)***	-0.0141 (-11.487)***	-0.0035 (-2.569)***	-0.0151 (-9.486)***
<b>Variables geográficas</b>				
Precipitación	-0.0055 (-1.695)*	-0.0066 (-2.171)**	-0.0171 (-3.831)***	-0.0103 (-2.532)**
Altitud	-0.0021 (-0.412)	-0.0029 (-0.641)	0.0135 (2.019)**	0.0097 (1.625)
Altitud <sup>2</sup>	0.0004 (0.925)	0.0003 (0.855)	-0.0007 (-1.175)	-0.0007 (-1.259)
Índice de calidad de suelo	0.0194 (4.752)***	0.0155 (3.536)***	0.0247 (5.360)***	0.0210 (4.296)***
Distancia a los mercados domésticos	-0.0323 (-6.621)***	-0.0321 (-7.307)***	-0.0284 (-5.233)***	-0.0275 (-5.412)***
Índice de disponibilidad de agua	-0.0077 (-0.912)	-0.0069 (-0.930)	-0.0176 (-1.595)	-0.0171 (-1.766)*
Índice de disponibilidad de agua <sup>2</sup>	-0.0055 (-1.332)	-0.0065 (-1.186)	-0.0017 (-0.247)	-0.0044 (-0.741)
Proporción de tierras planas	0.0149 (5.275)***	0.0029 (1.145)	0.0149 (4.078)***	0.0020 (0.627)
Río Cauca			-0.1037 (-3.101)***	-0.0822 (-2.910)***
Río Magdalena			0.0087 (1.215)	0.0126 (2.015)**
Ríos (kilómetros)			0.2320 (3.090)***	0.1542 (2.425)**
<b>Variables de infraestructura</b>				
Proporción de hogares con electricidad 1973		0.0724 (8.245)***		0.0685 (6.907)***
Densidad vial 1970		0.0027 (2.915)***		-0.0001 (-0.329)
Índice de calidad y disponibilidad de vías				0.0149 (2.584)***

(Continúa)

(Continuación Apéndice 3)

Variable dependiente	Total de la muestra (1)	Total de la muestra (2)	Muestra del IGAC (3)	Muestra del IGAC (4)
<b>Capital humano</b>				
Tasa de migración 1973		0.0865 (4.969)***		0.0789 (3.584)***
Escolaridad primaria y secundaria 1973		0.0719 (4.604)***		0.0696 (3.686)***
Universitarios graduados por 1.000 personas de la fuerza laboral 1973		0.0016 (4.010)***		0.0018 (3.125)***
Muertes por enfermedades tropicales por cada 1.000 personas 1979		0.0012 (-0.384)		0.0030 (1.809)*
<b>Instituciones y estándares de vida</b>				
Interacción entre la tierra y el grado de urbanización 1973		-0.0075 (-3.161)***		-0.0105 (-4.026)***
Proporción de tierras con cultivos de café 1980		-0.0001 (-1.248)		4.01E-05 (0.214)
Desigualdades en el ingreso 1973		-0.0043 (-1.298)		-0.0131 (-2.798)***
Número de observaciones	873	872	613	612
Re-cuadrado	0.1209	0.3739	0.1997	0.4320

\* Significante al 90%, \*\* Significante al 95%, \*\*\* Significante al 99%.

Fuente: Cálculo de los autores.

## Apéndice 4

### Descomposición del crecimiento del PIB por área de tierra, por región (total de la muestra)

Región Andina vs.	Caribe	Pacífico	Orinoco	Amazonia	Caribe	Pacífico	Orinoco	Amazonia
Diferencia	0.5633	0.9365	0.9258	1.5361	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
PIB por área de tierra 1973	0.4929	0.6464	0.3610	1.6120	87.50%	69.02%	38.99%	104.94%
Geografía	-0.1435	0.1085	0.3663	0.3093	-25.47%	11.59%	39.57%	20.14%
Precipitación	0.4460	0.0725	0.1774	0.1693	79.18%	7.74%	19.16%	11.02%
Altitud	-0.4162	0.0573	-0.3062	0.1935	-73.89%	-6.12%	-22.27%	12.60%
Altitud <sup>2</sup>	-0.2804	-0.0670	-0.3099	-0.0444	-49.78%	-7.15%	-33.47%	-2.89%
Índice de calidad de suelo	0.8664	0.5344	0.1837	1.1432	153.81%	57.66%	19.84%	74.42%
Distancia a los mercados domésticos	0.0054	0.0098	-0.0071	0.0071	0.96%	1.05%	0.77%	0.16%
Río Cauca	0.0050	0.0025	0.0025	0.0025	-0.89%	0.27%	0.27%	0.16%
Río Magdalena	0.0202	0.0430	0.1543	0.7327	3.59%	4.59%	16.67%	15.15%
Ríos (kilómetros)	-0.0619	0.0954	0.3814	0.4662	-10.99%	10.19%	41.20%	30.35%
Infraestructura	-0.0841	0.1722	0.3503	0.8960	-14.93%	18.39%	37.84%	58.33%
Densidad vial 1970	0.0855	0.0114	-0.0223	-0.0097	15.18%	1.22%	-2.41%	-0.63%
Proporción de hogares con electricidad 1973	-0.0633	-0.0862	0.0534	-0.4201	-11.24%	9.42%	5.77%	-27.35%
Capital humano	-0.0621	0.1025	-0.1987	-0.5027	-11.02%	10.95%	-21.46%	-32.73%
Educación primaria y secundaria 1973	0.0972	0.0431	0.0456	-0.2812	17.26%	4.60%	4.93%	-18.31%
Tasa de migración 1973	0.0159	0.0023	-0.2313	-0.1282	2.82%	-0.25%	-24.98%	-8.35%
Universitarios graduados por 1.000 personas de la fuerza laboral 1973	-0.1311	0.0182	-0.0799	-0.1896	-23.27%	1.94%	-8.63%	-12.34%
Muertes por enfermedades tropicales por cada 1.000 personas 1979	-0.0441	0.0435	0.0669	0.0963	-7.83%	4.64%	7.23%	6.27%
Instituciones y estándares de vida	0.1702	-0.0430	0.2939	0.4333	30.21%	-4.59%	31.75%	28.21%
Interacción entre la tierra y el grado de urbanización 1973	0.2108	0.0511	0.2058	0.2264	37.42%	5.46%	22.23%	14.74%
Proporción de tierras con cultivos de café 1980	0.0630	0.0126	0.0563	0.0654	11.18%	1.35%	6.08%	4.26%
Desigualdad en el ingreso 1973	0.0020	-0.0052	0.0044	0.0019	0.36%	0.56%	0.48%	0.12%
Transferencias municipales per cápita (anuales 1973-1995)	-0.1056	-0.1015	0.0274	0.1396	18.75%	10.84%	2.96%	9.09%
Total explicado por la regresión	0.5391	0.8013	0.8376	2.0088	95.70%	85.56%	90.47%	130.77%
Residuo no explicado por la regresión	0.0242	0.1352	0.0882	-0.4727	4.30%	14.44%	9.53%	-30.77%

Fuente: Cálculo de los autores.

## Apéndice 5

### Descomposición del crecimiento del PIB por área de tierra, por región (muestra del IGAC)

Región Andina vs.	Caribe	Pacífico	Orinoco	Amazonia	Caribe	Pacífico	Orinoco	Amazonia
Diferencia	0.8429	0.8539	-0.6351	-0.2295	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
PIB por área de tierra 1973	0.6325	0.6049	0.9661	1.9554	75.04%	70.84%	152.12%	-852.03%
<b>Geografía</b>	<b>-0.0789</b>	<b>0.0223</b>	<b>0.3714</b>	<b>0.4117</b>	<b>-9.36%</b>	<b>2.61%</b>	<b>-58.48%</b>	<b>-179.39%</b>
Precipitación	1.6223	-0.0914	0.6215	0.7159	192.47%	-10.70%	97.46%	-311.94%
Altitud $\wedge 2$	-1.5539	0.1180	-0.7487	-0.5535	-184.35%	13.82%	117.89%	-371.90%
Índice de calidad de suelo	-0.2537	-0.1131	-0.3348	-0.2670	-30.10%	-13.25%	52.72%	116.34%
Distancia a los mercados domésticos	0.7663	0.5231	0.0343	0.8858	90.91%	61.26%	-5.40%	-385.97%
Índice de disponibilidad de agua	0.0104	0.0194	-0.0029	-0.0029	1.23%	2.27%	0.46%	1.26%
Índice de disponibilidad de agua $\wedge 2$	0.1773	0.0985	1.0556	1.1572	21.03%	11.54%	-166.21%	504.23%
Proporción de tierras planas	-0.0573	0.0281	-0.0303	-0.0918	-6.80%	3.29%	4.77%	40.00%
Proporción de tierras planas	-0.1135	-0.2406	0.2752	0.0155	-13.47%	-28.18%	-43.33%	-6.75%
Rio Cauca	0.0859	-0.0026	-0.0026	-0.0026	0.70%	0.30%	0.41%	1.3%
Rio Magdalena	0.0206	0.0892	0.1091	0.2893	2.44%	1.08%	17.18%	126.06%
Ríos (kilómetros)	-0.1455	-0.0575	-0.7718	0.8497	-17.26%	-6.73%	121.52%	370.24%
<b>Infraestructura</b>	<b>-0.0301</b>	<b>-0.0297</b>	<b>0.2432</b>	<b>0.0714</b>	<b>-3.57%</b>	<b>-3.48%</b>	<b>-34.29%</b>	<b>-31.11%</b>
Densidad vial 1970	0.0314	0.0161	-0.0380	0.0955	3.73%	1.89%	5.98%	41.61%
Proporción de hogares con electricidad 1973	-0.0844	-0.1812	0.1128	-0.2596	-10.01%	-21.22%	-17.76%	113.12%
Índice de calidad y disponibilidad de vías	-0.0304	-0.0458	-0.0428	0.1082	-3.61%	-5.36%	6.74%	-17.15%
<b>Capital humano</b>	<b>-0.0571</b>	<b>0.0769</b>	<b>-0.1159</b>	<b>-0.2892</b>	<b>-6.77%</b>	<b>9.01%</b>	<b>18.25%</b>	<b>126.01%</b>
Escolaridad primaria y secundaria 1973	0.1073	0.0354	0.1986	-0.0087	12.73%	2.97%	-31.27%	3.79%
Migración 1973	0.0116	-0.0043	-0.2351	-0.2180	1.38%	-0.50%	37.02%	94.99%
Universitarios graduados por 1.000 personas de la fuerza laboral 1973								
Muertes por enfermedades tropicales por cada 1.000 personas 1979	-0.1522	0.0132	-0.1137	0.1055	-18.06%	1.55%	17.90%	45.97%
<b>Instituciones y estándares de vida</b>	<b>-0.0236</b>	<b>0.0426</b>	<b>0.0343</b>	<b>0.0430</b>	<b>-2.82%</b>	<b>4.99%</b>	<b>5.40%</b>	<b>-18.74%</b>
Interacción entre la tierra y el grado de urbanización 1973	0.2951	0.0704	0.3170	0.3925	35.01%	8.24%	-49.91%	-171.02%
Proporción de tierras con cultivos de café 1980	0.3018	0.1247	0.2921	0.3224	35.80%	11.60%	-16.04%	-140.48%
Proporción de tierras con cultivos de café 1980	0.0792	0.0169	0.0641	0.0821	9.40%	1.28%	9.94%	-35.77%
Desigualdad en el ingreso 1973	-0.0107	0.0020	0.0219	0.0025	1.27%	0.23%	3.45%	1.09%
Transferencias municipales per cápita (anuales 1973-1995)	0.0752	-0.0672	-0.0166	-0.0145	-8.92%	7.87%	2.61%	6.32%
<b>Total explicado por la regresión</b>	<b>0.7570</b>	<b>0.5116</b>	<b>1.4424</b>	<b>0.2042</b>	<b>89.81%</b>	<b>59.91%</b>	<b>227.11%</b>	<b>-903.79%</b>
<b>Residuo no explicado por la regresión</b>	<b>0.0868</b>	<b>0.1081</b>	<b>-0.1500</b>	<b>-0.2869</b>	<b>10.40%</b>	<b>12.66%</b>	<b>23.62%</b>	<b>125.01%</b>

Fuente: Cálculo de los autores.

## Apéndice 6

### Descomposición del crecimiento del PIB por área de tierra, por región (total de la muestra)

Región Andina vs.	Caribe	Pacífico	Orinoco	Amazonia	Caribe	Pacífico	Orinoco	Amazonia
Diferencias	0.0308	0.0026	-0.0174	-0.0195	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
PIB por área de tierra 1973	0.0016	0.0121	-0.018	-0.027				
Geografía	0.0168	0.0126	0.0019	0.0301	54.55%	484.62%	-10.92%	-154.36%
Precipitación	-0.0018	0.0013	0.0046	0.0039	-5.84%	50.00%	-26.44%	-20.00%
Altitud	0.0137	0.0017	-0.0042	-0.0040	-34.74%	-65.35%	24.14%	20.51%
Altitud $\times 2$	0.0134	0.0018	0.0066	0.0062	-43.51%	69.23%	-37.93%	-31.79%
Índice de calidad de suelo	-0.0064	-0.0015	-0.0071	-0.0010	-20.78%	-57.69%	40.80%	5.13%
Distancia a los merados domésticos	0.0218	0.0134	0.0046	0.0288	70.78%	515.36%	26.44%	-147.69%
Río Cauca	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.32%	7.69%	0.57%	0.51%
Río Magdalena	0.0007	0.0003	-0.0003	-0.0003	2.27%	11.54%	1.72%	1.54%
Ríos (kilómetros)	-0.0003	0.0006	-0.0022	-0.0034	-0.97%	23.08%	12.64%	17.44%
Infraestructura	-0.0024	-0.0011	0.0043	-0.0046	-7.79%	-42.31%	-24.71%	23.59%
Densidad vial 1970	-0.0006	0.0014	0.0038	0.0073	1.95%	53.85%	16.09%	37.44%
Proporción de hogares con electricidad 1973	0.0019	-0.0025	0.0015	-0.0119	-5.84%	96.15%	8.62%	61.03%
Capital humano	0.0022	0.0007	-0.0194	-0.0225	7.14%	26.92%	103.75%	115.38%
Escolaridad primaria y secundaria 1973	0.0027	0.0012	0.0012	-0.0080	8.77%	46.15%	-6.90%	41.03%
Tasa de migración 1973	0.0011	-0.0001	0.0171	0.0095	3.57%	-3.85%	96.28%	48.72%
Universitarios graduados por 1.000 personas de la fuerza laboral 1973	-0.0023	0.0003	-0.0014	-0.0033	-7.47%	11.54%	8.05%	16.92%
Muertes por enfermedades tropicales por cada 1.000 personas 1979	0.0007	-0.0007	-0.0011	-0.0017	2.27%	-26.92%	6.32%	8.72%
Instituciones y estándares de vida	0.0004	0.0025	0.0060	0.0070	20.78%	96.15%	-34.38%	-35.90%
Interacción entre la tierra y el grado de urbanización 1973	0.0077	0.0018	0.0076	0.0083	25.00%	69.23%	13.68%	-42.56%
Proporción de tierras con cultivos de café 1980	0.0010	0.0002	0.0009	0.0010	3.25%	7.69%	5.17%	5.13%
Desigualdad en el ingreso 1973	0.0003	0.0009	0.0007	0.0003	0.97%	34.62%	4.02%	1.50%
Total explicado por la regresión	0.0230	0.0147	-0.0062	0.0100	74.68%	565.38%	35.63%	-51.28%
Residuo no explicado por la regresión	0.0078	-0.0121	-0.0112	-0.0295	25.32%	-465.36%	64.37%	151.28%

Nota: La región Andina excluye a Bogotá.  
Fuente: Cálculo de los autores.

## Apéndice 7

### Descomposición del crecimiento del PIB por área de tierra, por región (muestra del IGAC)

Región Andina vs.

	Caribe	Pacífico	Orinoquía	Amazonia	Caribe	Pacífico	Orinoquía	Amazonia
Diferencia	0,0260	0,0273	0,0264	0,0050	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
PIB por área de tierra 1973	-0,0013	-0,0003	-0,0202	-0,0127				
<b>Geografía</b>								
Precipitación	0,0165	0,0131	0,0072	0,0269	63,46%	-47,99%	-27,27%	536,00%
Altitud $\wedge$ 2	-0,0020	0,0005	0,0095	0,0105	7,33%	-1,89%	190,00%	1,05%
Índice de fertilidad de la tierra	0,0357	-0,0020	0,0136	0,0157	-1,30,77%	7,58%	272,00%	1,57%
Distancia a los mercados domésticos	-0,0272	0,0020	-0,0131	-0,0149	99,63%	-7,58%	-262,00%	-1,49%
Índice de disponibilidad de agua	-0,0080	-0,0036	-0,0106	-0,0085	29,30%	13,64%	-212,00%	-0,85%
Índice de disponibilidad de agua $\wedge$ 2	0,0188	0,0128	0,0068	0,0217	-68,86%	-48,48%	16,00%	2,17%
Proporción de tierras planas	0,0070	-0,0027	-0,0374	-0,0411	25,64%	10,23%	-748,00%	-4,11%
Río Cauca	-0,0022	0,0011	0,0012	0,0036	8,06%	-4,17%	24,00%	0,36%
Río Magdalena	0,0004	0,0008	0,0001	0,0001	-1,47%	-3,03%	-2,00%	-0,01%
Ríos (kilómetros)	0,0003	0,0001	0,0004	-0,0001	1,10%	0,35%	2,00%	0,01%
<b>Infraestructura</b>								
Densidad vial 1970	0,0032	-0,0065	0,0047	-0,0055	11,72%	24,62%	94,00%	-0,55%
Proporción de hogares con electricidad 1973	0,0002	0,0002	0,0020	0,0005	0,73%	0,76%	40,00%	0,05%
Índice de calidad y disponibilidad de vías	-0,0025	-0,0055	0,0034	-0,0079	9,16%	20,83%	68,00%	-0,70%
<b>Capital humano</b>								
Escolaridad primaria y secundaria 1973	0,0028	-0,0021	-0,0160	-0,0209	-10,26%	7,95%	-320,00%	-2,09%
Migración 1973	0,0030	0,0007	0,0056	-0,0002	-10,99%	-2,65%	112,00%	-0,02%
Universitarios graduados por 1.000 personas de la fuerza laboral 1973	0,0008	-0,0003	0,0175	-0,0163	2,93%	1,14%	-350,00%	-1,63%
Muertes por enfermedades tropicales por cada 1.000 personas en 1979	-0,0025	0,0002	0,0019	0,0017	9,16%	-0,76%	-39,00%	-0,17%
<b>Instituciones y estándares de vida</b>								
Interacción entre la tierra y el grado de urbanización 1973	0,0015	0,0037	0,0012	0,0027	5,49%	10,23%	44,00%	0,27%
Proporción de tierras con cultivos de café 1980	0,0091	0,0036	0,0070	0,0117	33,33%	17,58%	140,00%	1,17%
Desigualdad en el ingreso 1973	0,0105	0,0043	0,0101	0,0112	38,16%	16,29%	202,00%	1,12%
<b>Total explicado por la regresión</b>	0,0033	3,99E-05	0,0003	0,0003	0,73%	0,15%	-4,00%	0,02%
<b>Residuo no explicado por la regresión</b>	0,0016	0,0003	0,0033	0,0003	5,86%	1,14%	-60,00%	0,01%
<b>Total explicado por la regresión</b>	0,0252	0,0091	0,0029	0,0122	-92,31%	-34,62%	58,00%	1,22%
<b>Residuo no explicado por la regresión</b>	0,0068	0,1081	-0,1500	-0,2869	-317,95%	-409,47%	-3000,00%	-28,69%

Fuente: Cálculo de los autores.