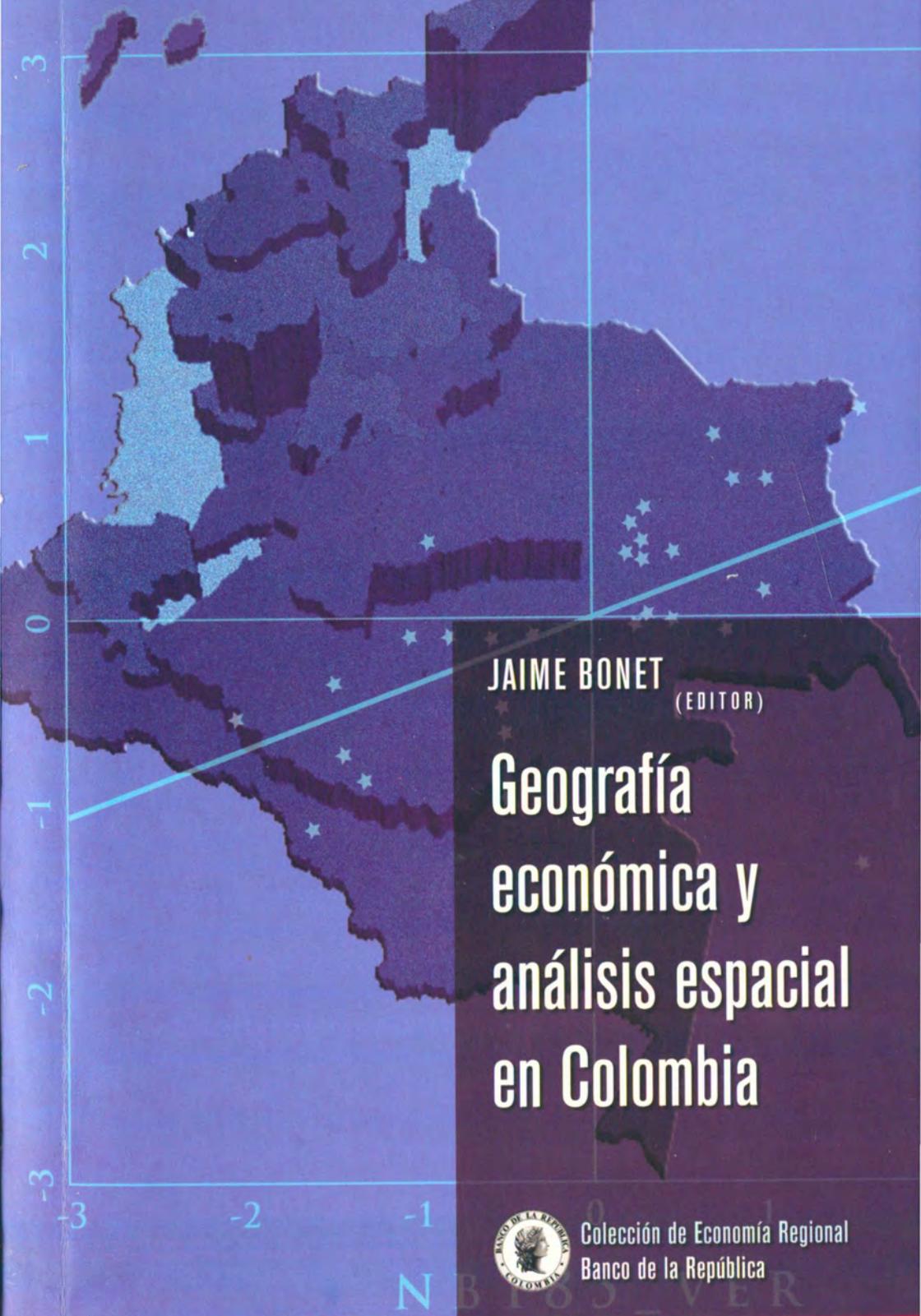


MORAN'S $I = 0,3466$



JAIME BONET
(EDITOR)

Geografía económica y análisis espacial en Colombia



Colección de Economía Regional
Banco de la República



Colección de Economía Regional
Banco de la República

EN ESTA MISMA COLECCIÓN

Adolfo Meisel Roca (Editor)

*Regiones, ciudades y crecimiento
económico colombiano*

Adolfo Meisel Roca (Editor)

*Experiencias exportadoras
del Caribe colombiano*

Adolfo Meisel Roca (Editor)

*Macroeconomía y
regiones en Colombia*

Gerson Javier Pérez V. (Editor)

*Microeconomía de la
ganadería en Colombia*

María Aguilera Díaz (Editora)

*Economías locales en el Caribe
colombiano: siete estudios de caso*

Joaquín Viloria de la Hoz (Editor)

*Subregiones productivas
del Caribe colombiano*

Manuel Fernández

Weildler Guerra

Adolfo Meisel (Editores)

*Políticas para reducir las
desigualdades en Colombia*

LIBRO DE CUENTA

DE LA

CAJERÍA DE

LA

330.9861
G136a
tj.2

npr 2008-10-10 (solapas)

BUFA



JAIME BONET

(EDITOR)

**Geografía económica
y análisis espacial
en Colombia**



**Colección de Economía Regional
Banco de la República**

Geografía económica y análisis espacial en Colombia / Luis Armando Galvis Aponte ... [et ál.]. — Editor Jaime Bonet. — Cartagena : Banco de la República, 2007.

219 p. : il., mapas ; 28 cm. — (Colección de economía regional Banco de la República)

Incluye bibliografías.

Contenido : La topografía económica de Colombia / Luis Armando Galvis Aponte. — Geografía física y poblamiento en la costa Caribe colombiana / Adolfo Meisel Roca, Gerson Javier Pérez Valbuena. — Desfalcos y regiones: un análisis de los procesos de responsabilidad fiscal en Colombia / José Rosario Gamarra Vergara. — Inequidad especial en la dotación educativa regional en Colombia / Jaime Bonet. — Dimensión especial de la pobreza en Colombia / Gerson Javier Pérez Valbuena.

1. Geografía económica. 2. Economía regional – Caribe (Región, Colombia)
3. Geografía física – Caribe (Región, Colombia) 4. Responsabilidad fiscal – Colombia
5. Educación – Colombia 6. Descentralización educativa – Colombia 7. Pobreza – Colombia
8. Caribe (Región, Colombia) – Población 9. Colombia – Condiciones económicas
10. Colombia – Condiciones sociales

I. Galvis Aponte, Luis Armando

II. Bonet, Jaime, ed. III. Serie.

330.9861 cd 21 ed.

A1143741

CEP–Banco de la República–Biblioteca Luis Ángel Arango

A 1143741

Primera edición

Banco de la República

Enero de 2008

ISBN: 978-958-664-200-2

Diseño de portada

Camila Cesarino Costa

Diagramación

G. Dimitrov

Derechos reservados

Banco de la República

Preprensa

Litocamargo Ltda.

Impresión

Litocamargo Ltda.

La coordinación de la impresión fue realizada por el Departamento de Documentación y Editorial del Banco de la República

CONTENIDO

- 5 **Prólogo**
Jaime Bonet
- 9 **La topografía económica de Colombia**
Luis Armando Galvis Aponte
- 47 **Geografía física y poblamiento
en la costa Caribe colombiana**
Adolfo Meisel Roca
Gerson Javier Pérez V.
- 107 **Desfalcos y regiones: un análisis de los procesos
de responsabilidad fiscal en Colombia**
José R. Gamarra Vergara
- 143 **Inequidad espacial en la dotación educativa regional
en Colombia**
Jaime Bonet
- 175 **Dimensión espacial de la pobreza en Colombia**
Gerson Javier Pérez V.

Prólogo

UNA DE LAS ÁREAS DE LA TEORÍA ECONÓMICA cuya importancia aumentó en los últimos años es la geografía económica, la cual estudia la localización de las actividades económicas y sociales. Se puede observar que las actividades económicas tienden a concentrarse mayoritariamente en unos pocos lugares, generando procesos de encadenamiento que refuerzan y perpetúan esas tendencias. Es por ello que el estudio de la geografía económica adquiere importancia al momento de entender el proceso de desarrollo de un país.

Estas ideas no son nuevas en el análisis económico. En 1920, Alfred Marshall planteó que las decisiones de localización industrial estaban influenciadas, entre otros factores, por las vinculaciones verticales inherentes a los grandes mercados locales. Posteriormente, a finales de los años 1950, pensadores como Myrdal y Hirschman argumentaron que los eslabonamientos hacia atrás y hacia adelante del mercado jugaban un papel fundamental en la generación de aglomeración en ciertos lugares. Se consideraba que inicialmente se daba un factor aleatorio que influía en la localización de una industria en un sitio determinado. Una vez se establecía una firma, se iniciaba un proceso de atracción de otras más hasta formar un grupo de empresas que, por sí solas, generan una serie de eslabonamientos que refuerzan el patrón de aglomeración. Estas ideas fueron retomadas por Krugman en los 1990, al argumentar que las externalidades que llevan al surgimiento de un patrón núcleo-periferia, son aquéllas generadas por los eslabonamientos de demanda y oferta y no necesariamente por contagios tecnológicos. En palabras de Krugman, la razón principal de un asentamiento industrial en un punto específico son los fuertes enlaces productivos que ese sitio ofrece.

Como lo mencionan Fujita, Krugman y Venables en su libro *Economía espacial*, el motor que ha impulsado el auge de la geografía económica en los últimos años ha sido el de las preocupaciones del mundo real. Por ejemplo, el proceso de unificación del mercado europeo llevó a la necesidad de entender

el funcionamiento de esa integración, comparando la economía internacional dentro de Europa con la economía interregional dentro de Estados Unidos. Estos autores consideran, además, que el cambio de actitud entre los economistas hacia la geografía económica fue impulsado por las nuevas herramientas de modelación que aportaron la organización industrial, el comercio internacional y el crecimiento económico.

Uno de los aspectos que motiva a la geografía económica es la distribución desigual que tienen las actividades productivas en el espacio. Lo que se ve hoy en día son regiones o localidades densamente pobladas, con una importante actividad económica y unos indicadores de desarrollo por encima del promedio del país; mientras otras áreas, urbanas o rurales, se mantienen con poca participación en la actividad económica nacional, poca población y el rezago en sus indicadores de desarrollo.

Las teorías tradicionales neoclásicas del desarrollo predicen que esas desigualdades se corregirían a través de la migración de los factores de producción. Todo ello bajo el esquema de unos rendimientos marginales decrecientes, que permiten procesos de convergencia entre regiones. Es en este punto donde la geografía económica, mediante la modelación de rendimientos marginales crecientes, realiza grandes aportes para entender los procesos de aglomeración observados en la vida real. Los procesos acumulativos generan rendimientos crecientes que refuerzan la concentración espacial de la actividad económica.

Lo anterior nos lleva a pensar que el espacio importa; es decir, el lugar donde se encuentren localizadas ciertas actividades influyen en su actividad, así como en el desarrollo regional o local del sitio donde se ubican. Por supuesto, se generan niveles de dependencia en el espacio que se reflejan en fenómenos tales como la interacción espacial, las externalidades espaciales y el contagio espacial, entre otros.

Una de las herramientas recientemente utilizada para estudiar las actividades en el espacio es el análisis espacial. Esta técnica permite una aproximación cuantitativa al análisis geográfico de datos mediante el uso de rigurosas técnicas estadísticas. De acuerdo con Luc Anselin, el análisis espacial comprende una serie de instrumentos que agregan valor a la información contenida en un sistema de información geográfica. De esta manera, la evolución del análisis espacial ha ido paralelo a los avances que recientemente se han dado en los sistemas de información geográfica. El análisis espacial permite detectar, mostrar y explicar los patrones espaciales más importantes que se encuentran en un grupo de datos georreferenciados; es decir, datos que se encuentran localizados en el espacio.

Este libro recoge varios trabajos preparados por investigadores del Centro de Estudios Económicos Regionales, CEER, del Banco de la República de Cartagena, donde se incorporan elementos de la geografía económica y el análisis espacial al caso colombiano. Los artículos trabajan con datos georreferenciados con el objeto de establecer patrones espaciales, en particular determinar si es posible hablar de procesos de concentración y/o dependencia espacial en las variables utilizadas. Términos como correlación o dependencia espacial, cluster, matriz de vecindad o contigüidad, el I de Morán y el análisis LISA, entre otros, son elementos comunes presentes en los diversos trabajos. En este sentido, el propósito del libro es mostrar algunos de los avances que en este campo se han hecho en el país.

El trabajo de Luis Armando Galvis analiza la distribución de la actividad económica y la población colombiana. Utilizando diversos mapas temáticos, Galvis encuentra una gran concentración de la población y la actividad económica en el centro del país. Además, con base en algunos índices de correlación espacial tales como el índice de Moran y Geary, Galvis evaluó la dependencia espacial de la actividad económica de los municipios y encontró que ésta era significativa en los llamados antiguos departamentos. En los municipios restantes se encontraron correlaciones espaciales en las actividades económicas muy bajas o no significativas, lo cual evidencia una débil integración que existe entre ellos.

Adolfo Meisel Roca y Gerson Javier Pérez, por su parte, realizan un estudio de la geografía física y el poblamiento en la costa Caribe colombiana. En una primera parte del trabajo se describen las características de la geografía física de la región Caribe. Posteriormente, se analiza la distribución de la población en el territorio Caribe, con énfasis en la densidad de población entre las diferentes subregiones. Los autores muestran como la geografía física de la región, en particular la combinación de altas temperaturas con alta luminosidad predominante, influyeron en las bajas productividades agrícolas reportadas. Esas circunstancias determinaron que, desde el tiempo colonial, las sabanas del Caribe colombiano se adaptaran mejor para una ganadería tropical extensiva. Como resultado de estas condiciones, la densidad de población en las zonas rurales del Caribe colombiano es muy baja y la mayor concentración de población se encuentra en los municipios que se localizan a menos de 100 kilómetros del mar.

El estudio de José R. Gamarra Vergara realiza un análisis exploratorio espacial de los indicadores departamentales de riesgo de corrupción de los organismos de control. Tomando la información de los procesos de responsabilidad

fiscal que adelanta la Contraloría General de la República, Gamarra hace una aproximación al problema de la corrupción en el país desde una perspectiva espacial. Los resultados muestran cómo los datos del riesgo de corrupción parecen estar distribuidos de manera aleatoria entre los departamentos colombianos. Además, el análisis de asociación espacial local permitió identificar encadenamientos de aquellas contralorías con altos puntajes. En general, se encuentra que las regiones con un mayor atraso relativo son las que enfrentan los riesgos de corrupción más significativos.

Jaime Bonet introduce algunas técnicas analíticas para examinar las consecuencias de los efectos espaciales en la evolución de las desigualdades en materia de dotación educativa regional en Colombia. A partir de la descomposición de la desigualdad global en sus componentes inter e intra regionales, se realiza una inferencia estadística sobre la validez de la hipótesis de aleatoriedad en el espacio a través de la permutación de los datos en un mapa dado. Los resultados indican que la conformación regional colombiana hace que las desigualdades interregional e intrarregional sean, respectivamente, mayores y menores a aquellas que se observarían en ausencia de dependencia espacial.

Finalmente, el trabajo de Gerson Javier Pérez realiza un análisis espacial de la pobreza en Colombia, con base en los indicadores de necesidades básicas insatisfechas, NBI, y de calidad de vida, ICV. A través del cálculo del estadístico I de Moran a nivel global y local, el autor busca establecer si existe evidencia acerca de la dependencia espacial en las medidas de la pobreza en los departamentos y municipios del país. Las conclusiones de Pérez indican que la ubicación geográfica es un determinante importante de la pobreza, pues se encuentran elementos de dependencia espacial significativa, tanto a nivel departamental como municipal. Adicionalmente, Pérez encontró *clusters* y procesos de difusión de pobreza en algunos municipios y departamentos.

Los diferentes trabajos incluidos en este libro ayudarán a los lectores a comprender mejor los diversos temas tratados desde una nueva perspectiva, la espacial. Podrán, además, ponderar las oportunidades de investigación que brindan las herramientas del análisis espacial, así como entender el papel que ha jugado la geografía económica en el proceso de desarrollo del país. Estos elementos permitirán incrementar el conocimiento de la realidad económica regional del país y, a su vez, ayudar a un mejor diseño de las políticas de desarrollo.

JAIME BONET
Editor

La topografía económica de Colombia

LUIS ARMANDO GALVIS APONTE*

I. Introducción

Colombia es un país de regiones, cada una de ellas con características diferentes tanto en aspectos económicos, como en aspectos socioculturales. En general, en cada una de las regiones se reproduce un esquema centralizado, en el cual existe un núcleo que aglomera la mayor parte de la actividad económica y de la infraestructura de apoyo a esta última.

El presente documento tiene como objeto realizar una breve presentación de la distribución espacial de la población y la actividad económica municipal en Colombia, empleando mapas temáticos a través de sistemas de información geográficos —GIS—. En primer lugar, se analiza la distribución de la población y sus núcleos de asentamiento y se compara con las áreas de mayor intensidad de la actividad económica, encontrándose un patrón de concentración de éstas alrededor del centro del país.

Luego se complementa el análisis gráfico realizado a través de mapas temáticos, utilizando algunos índices que comúnmente se emplean en econometría para evaluar el grado de correlación espacial existente en muestras de datos georreferenciados. Por último, se discute la relevancia de la clasificación regional del país y se propone una subregionalización alterna que tenga en cuenta criterios más económicos y no sólo sociales o culturales.

II. Distribución espacial de la población

La distribución de la población en el espacio se enmarca dentro del ámbito de estudio de la teoría de la localización y la geografía económica, que se enfocan

* Economista del Centro de Estudios Económicos Regionales, CEER, del Banco de la República, sucursal Cartagena. El autor agradece las sugerencias de Juan David Barón.

al análisis de dónde se sitúa la actividad económica. Esta pregunta resulta muy relevante si se considera que el espacio físico no es llano y que existen costos de transporte, que afectan la decisión de la ubicación en el espacio. La localización de la actividad económica debe tener en cuenta estos aspectos, pues en las decisiones de localización se debe evaluar si existen fuertes economías de escala en la producción, de tal manera que es más conveniente que la producción se lleve a cabo en un lugar común o si, por el contrario, los costos de transporte inducen una distribución de la actividad más homogénea en el espacio¹.

La distribución de la población en el territorio colombiano evidencia un marcado contraste al comparar la zona oriental y la zona occidental. En los municipios de las planicies del oriente las densidades poblacionales son muy bajas y la población está dispersa, pues las grandes aglomeraciones se presentan en las capitales departamentales. En la zona occidental, que comprende gran parte de los municipios localizados sobre las cordilleras y la costa Caribe, las densidades poblacionales son las más altas en el contexto nacional. En este sentido, la localización de la población en una pequeña fracción del territorio se ha orientado hacia el centro del país.

Este hecho contrasta con los resultados encontrados en trabajos que a nivel internacional se ha realizado en torno a la importancia de la geografía en el desempeño económico de los países y regiones. En estos trabajos se ha planteado que aquellos países localizados a menos de 100 kilómetros de la frontera marítima tienen mayores índices de desarrollo económico, mayores densidades poblacionales y de actividad económica². En Colombia este patrón no se presenta, pues si se observa la distribución de la actividad económica y las densidades poblacionales, se encuentra que la franja distante 100 kilómetros del litoral (en adelante, el "corredor costero") es una zona relativamente pobre en comparación con las demás regiones. El corredor costero sólo concentra el 32% de la población nacional en una superficie que representa el 19% del territorio. La densidad promedio en el corredor costero es de aproximadamente 63 habitantes por km². Esta cifra comparada con las densidades que se encuentran en el centro del país, en especial sobre las cordilleras, es bastante baja.

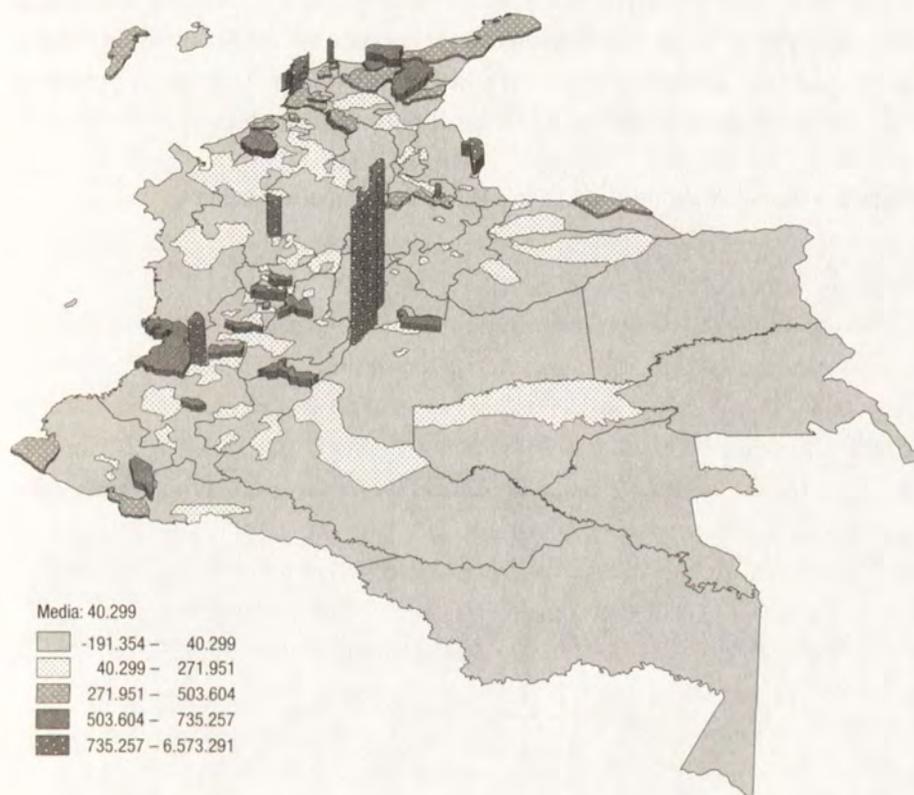
Con respecto a este punto hay que anotar que esta tendencia a la localización de la población (y, como veremos más adelante, de la actividad económica) en una

¹ Véase Krugman, Paul (1997), *Desarrollo, geografía y teoría económica*, Barcelona, Antoni Bosch.

² Véase al respecto Gallup, John; Sachs, Jeffrey; Mellinger, Andrew (1998). "Geography and Economic Development", *Annual World Bank Conference on Development Economics*, Washington..

zona relativamente pequeña obedece más a los planteamientos de Krugman en el sentido de las economías de escala y los rendimientos crecientes, que a los planteamientos de Sachs y Gallup (1998). Muy elocuentemente Krugman hace la diferencia entre estos dos planteamientos al manifestar que “... poca duda cabe de que los recursos naturales explican solamente una parte muy pequeña de la falta de uniformidad espacial de la actividad económica, pues si no, ¿cuál es el recurso que explica por qué 11 millones de personas viven en el Gran Los Ángeles, o 17 millones en São Paulo?”³.

Mapa 1. Población municipal en el año 2001.



Fuente: elaboración con base en cifras del DANE y la base cartográfica del IGAC.

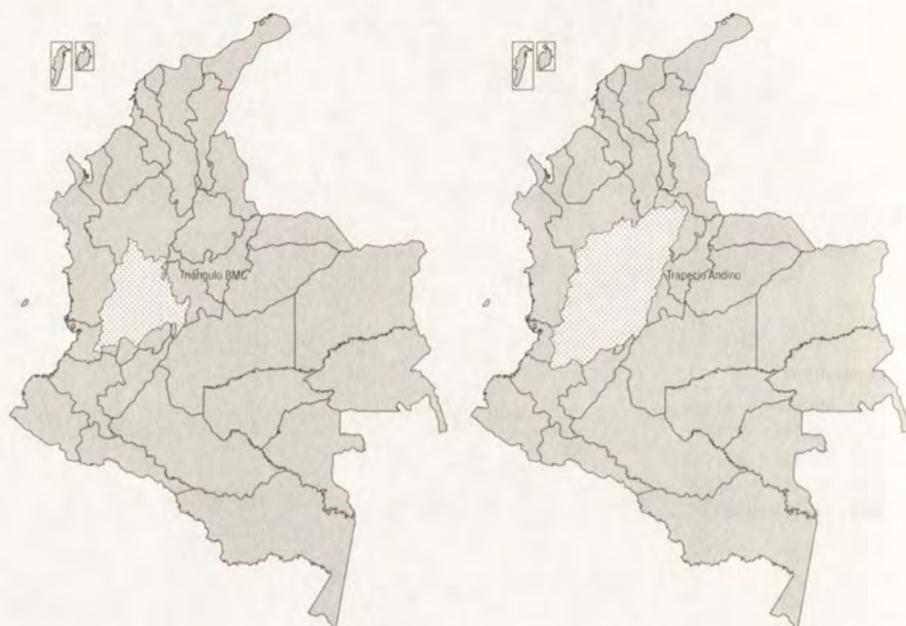
Como puede observarse en el Mapa 1, en Colombia las mayores concentraciones poblacionales se presentan en las ciudades capitales con sus respectivas áreas de influencia, que en la mayoría de los casos comprende el área metro-

³ Krugman, óp. cit., p. 36.

politana⁴. Los departamentos de Bolívar y Valle son casos especiales. En el primero no sólo la capital es un importante atractor de población, ya que el municipio de Magangué también alberga una alta fracción de la población departamental. El Departamento del Valle, por su parte, presenta una red de ciudades intermedias en las que se distribuye la población de manera más homogénea, en comparación con el resto de departamentos.

En el centro del país se conforma lo que se podría llamar el “Trapezio Andino”, que comprende el área que tradicionalmente se conoce como el “triángulo de oro” (Bogotá-Medellín-Cali), más el área que se prolonga hasta Santander, específicamente a Bucaramanga y su área metropolitana. En este trapezio se concentraba el 53% de la población total nacional en el año 2001. Si se compara esto con el triángulo BMC, esta zona comprende el 41% de la población total y el 51% de la población en las cabeceras municipales.

Mapa 2. Localización del “Triángulo BMC” y del “Trapezio Andino”



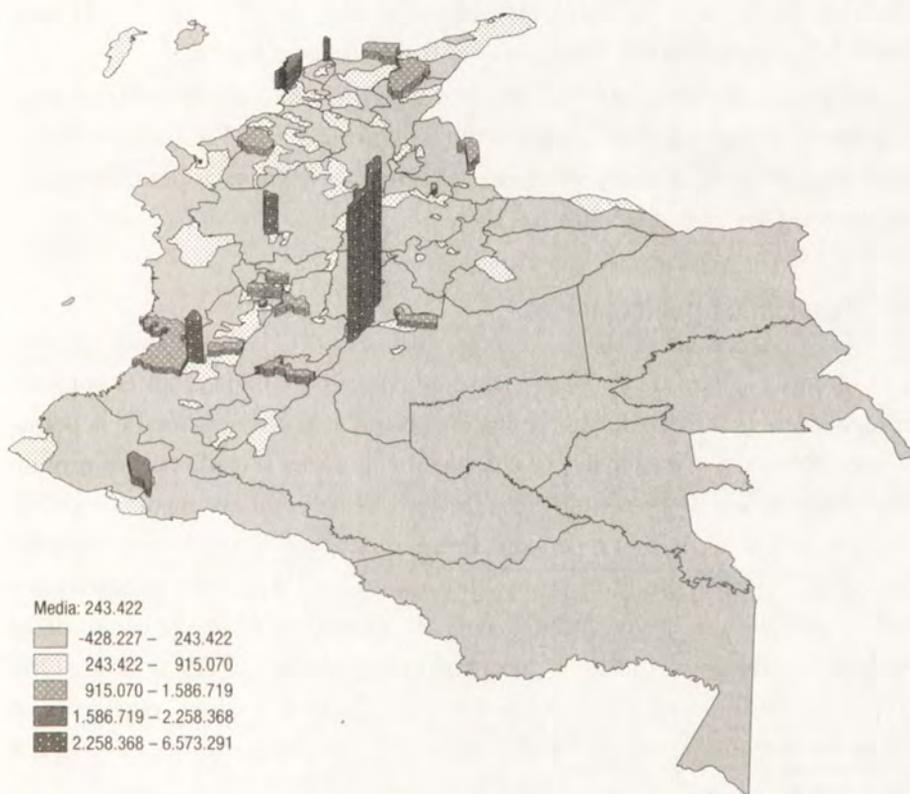
Fuente: elaboración con base en cartografía del IGAC.

⁴ Es importante anotar que en los diferentes mapas temáticos construidos para el análisis gráfico se clasificaron las escalas teniendo en cuenta la dispersión de la variable, empleando desviaciones respecto a la media. La ilustración de los datos, empleando intervalos regulares, sesga el análisis por la escala que se maneja en las magnitudes.

Para analizar el contraste urbano-rural, es necesario hacer una distinción entre la población urbana y la que habita las cabeceras. Es claro que no todas las cabeceras son áreas urbanas, pues existe un buen número de municipios pequeños, cuya principal actividad económica es la agropecuaria y su población vive de las actividades rurales. Por ello, aunque la población reside en la cabecera no puede catalogarse como urbana, ya que no habita en un contexto urbano propiamente dicho.

Si se asume que las áreas urbanas son aquellos municipios que cuentan con una población mayor de 30.000 habitantes en cabecera en el año 2001, se encuentra que dichas áreas corresponden al 10% del territorio nacional, concentran cerca de un 65% de la población total del país.

Mapa 3. Distribución de la población urbana en 2001 (número de habitantes)



Fuente: elaboración propia con base en cifras del DANE y la base cartográfica del IGAC.

Esta última cifra contrasta con la simple clasificación de las cabeceras como áreas urbanas, pues en total la población que habita las cabeceras es cerca de

un 72% de la población total. Y es mayor el contraste si se compara con los resultados que presentan Mesclier et ál. (1999)⁵, cuando analizan la población nacional y clasifican las áreas urbanas como aquellos municipios que en 1993 tenían más de 2.000 habitantes en cabecera. Ello da como resultado que los municipios “urbanos”, albergan el 98,7% de la población que habita las cabeceras municipales⁶.

Las densidades poblacionales en las áreas urbanas son de aproximadamente 260 habitantes por km².

En el Mapa 3 se realiza una clasificación de aquellos municipios que según el criterio propuesto para definir las áreas urbanas, pueden considerarse como tal. En total resultan 114 municipios bajo esta categoría.

Puede notarse que la región más urbanizada es el “Trapezio Andino”, especialmente en el contorno de las principales áreas metropolitanas. Es también sobresaliente la presencia de un importante número de municipios en la costa Caribe que comparten esa misma característica de ser urbanos.

Así mismo, se puede observar que la región oriental del país está conformada primordialmente por áreas rurales, al igual que la región Pacífico, con excepción de unos pocos municipios como Cali, Buenaventura y las demás ciudades intermedias del Departamento del Valle.

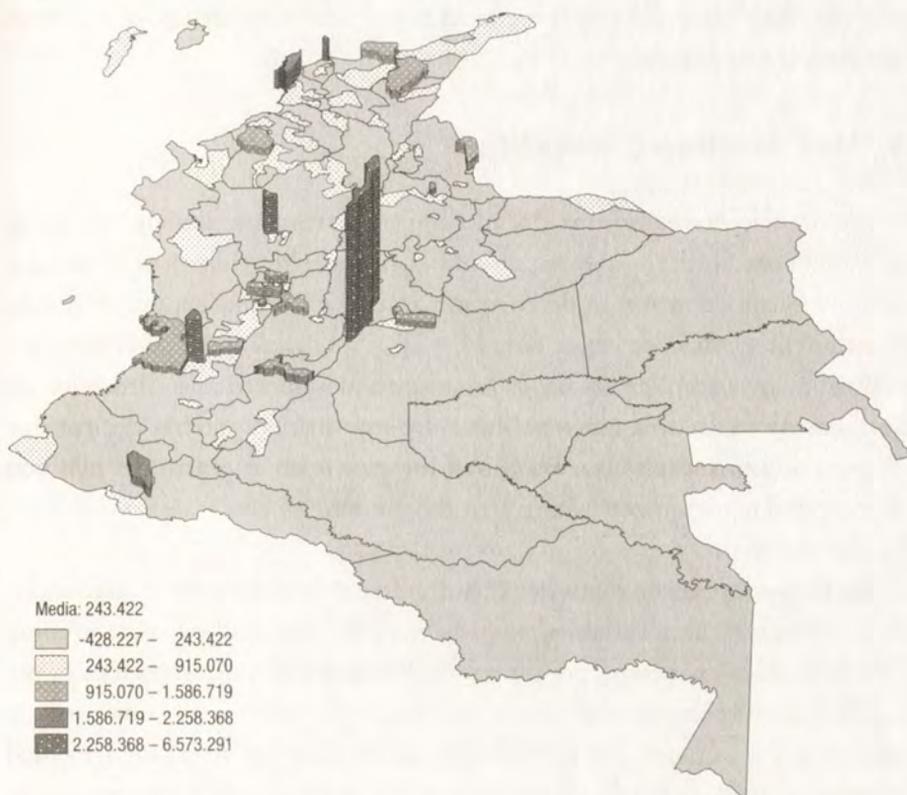
III. Densidades poblacionales

En Colombia la densidad poblacional promedio es de 36,8 habitantes por km². Sin embargo, dicho cálculo no da una idea clara de la distribución de la población en el territorio nacional, por cuanto esta cifra está sesgada por los profundos contrastes que se presentan entre las grandes áreas relativamente despobladas, características del norte del país, frente a los grandes conglomerados urbanos y el conjunto de municipios de destacado dinamismo económico y poblacional, localizados en el centro del país, sobre todo en lo que hemos denominado el “Trapezio Andino” y lo que se conoce como el “Triángulo de Oro” (ver Mapa 2). En términos de la superficie el “Trapezio Andino” representa un 9,5% del territorio nacional, el Triángulo BMC, por su parte, abarca un 4,4% del mismo.

⁵ Mesclier, Évelyne et ál. (1999). *Dinámicas socioeconómicas en el espacio colombiano*, Bogotá, CRECE-DANE-IRD.

⁶ De acuerdo con el criterio aquí planteado, esa cifra no excedería el 80% de la población de las cabeceras municipales.

Mapa 4. Densidad poblacional en 2001



Fuente: elaboración propia con base en cifras del DANE y la base cartográfica del IGAC.

La densidad poblacional del área comprendida por el Triángulo BMC es de 346 habitantes por km^2 . Una densidad también destacada es la del “Trapezio Andino”, con aproximadamente 203 habitantes por km^2 . Ambas cifras, bastante importantes en el ámbito nacional, pues es de anotar, por ejemplo, que en promedio la densidad de población de los municipios al oriente del país (integrantes de los llamados nuevos departamentos) es de sólo 7,8 habitantes por kilómetro cuadrado, en un amplio territorio que representa el 58% de la superficie nacional.

Otra región relativamente despoblada es la zona sur de los departamentos de la costa Caribe. Esta área, que comprende el sur de los departamentos de Córdoba, Sucre, Bolívar, Magdalena y Cesar, es sin duda la zona más pobre de la región Caribe, pues es característico allí encontrar la población bastante dispersa y carente de gran parte de los servicios básicos⁷. Además, su economía está ligada a las

⁷ Véase Galvis, Luis A.; Meisel, Adolfo (2001). *Geografía económica del Caribe Colombiano*, (mimeo), Cartagena, Banco de la República.

actividades agrícolas y los índices de productividad agrícola de esta zona no son muy elevados, como para permitirle tener un crecimiento sostenido que revierta esa condición de pobreza⁸.

IV. Nivel de actividad económica

En Colombia, en vez de una distribución relativamente homogénea en la actividad económica, lo que se presenta es su concentración en el centro del país. Esta concentración se da en torno al área de influencia del triángulo formado entre ciudades como Bogotá, Cali y Medellín, pero se observa actualmente una ampliación hacia los municipios localizados alrededor de Bucaramanga y su área metropolitana. De esta manera, podría decirse que resulta un nuevo vértice que conforma un *trapezio* en el centro del país con ciertas particularidades en cuanto a las características económicas que lo diferencian del resto.

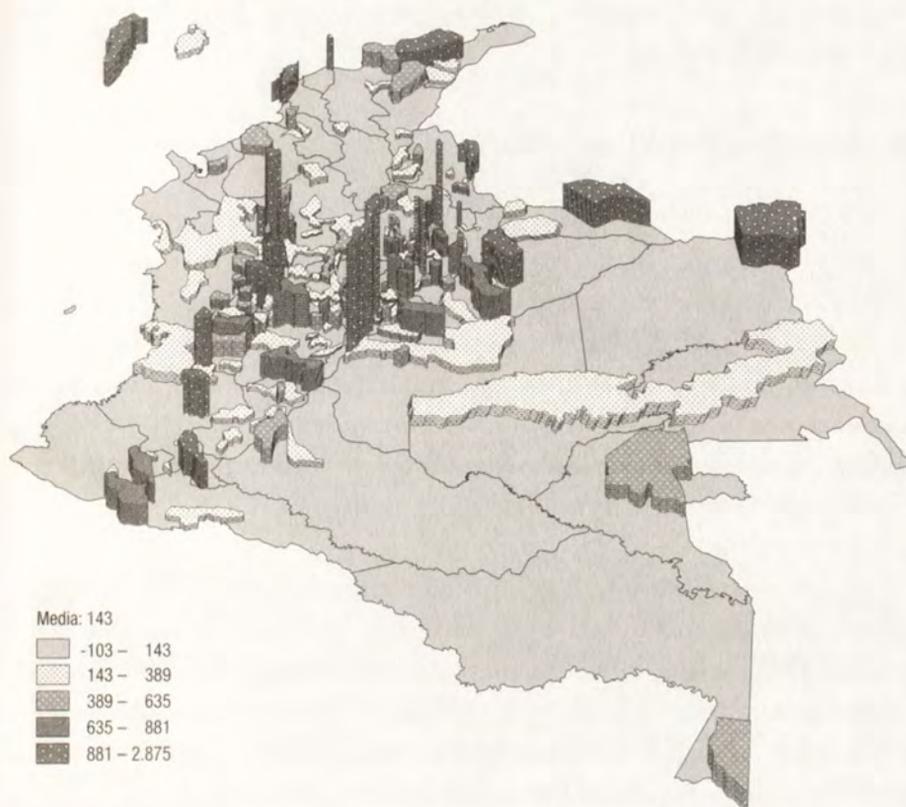
Dado que no existen cifras del PIB municipal en Colombia, en este análisis se utilizan algunas variables *proxy* del nivel de actividad económica, como son los depósitos bancarios per cápita y los recaudos de impuestos locales per cápita. Con respecto a la primera variable, en Colombia hay una serie de trabajos en los cuales se ha empleado como *proxy* del nivel de actividad económica, dando resultados confiables⁹. Los recaudos de impuestos per cápita también se consideran un indicador de actividad económica, pues aquellos municipios con mayor generación de producto, tendrán también una mayor recaudación de impuestos y viceversa. No se debe desconocer, sin embargo, que esta variable como índice de actividad económica está sesgada a causa de la evasión de impuestos.

De acuerdo con los depósitos bancarios per cápita, empleados como *proxy* del PIB municipal, se encuentra un conjunto de municipios bastante destacados en la intensidad de la actividad económica, localizados principalmente en la zona central del país.

⁸ En Galvis (2001) se muestra que esta zona presenta desventajas en la dotación natural de recursos y condiciones climáticas adversas, que afectan los niveles de productividad agrícola, poniéndolos por debajo del promedio de los demás departamentos. Véase Galvis, Luis A. (2001). "¿Qué determina la productividad agrícola departamental en Colombia?", *Revista del Banco de la República*, junio.

⁹ Véase Bonet, Jaime; Meisel, Adolfo (1999). "La convergencia regional en Colombia: una visión de largo plazo, 1926-1995", *Coyuntura Económica*, vol. XXIX, núm. 1, marzo.

Mapa 5. Depósitos bancarios per cápita 1997



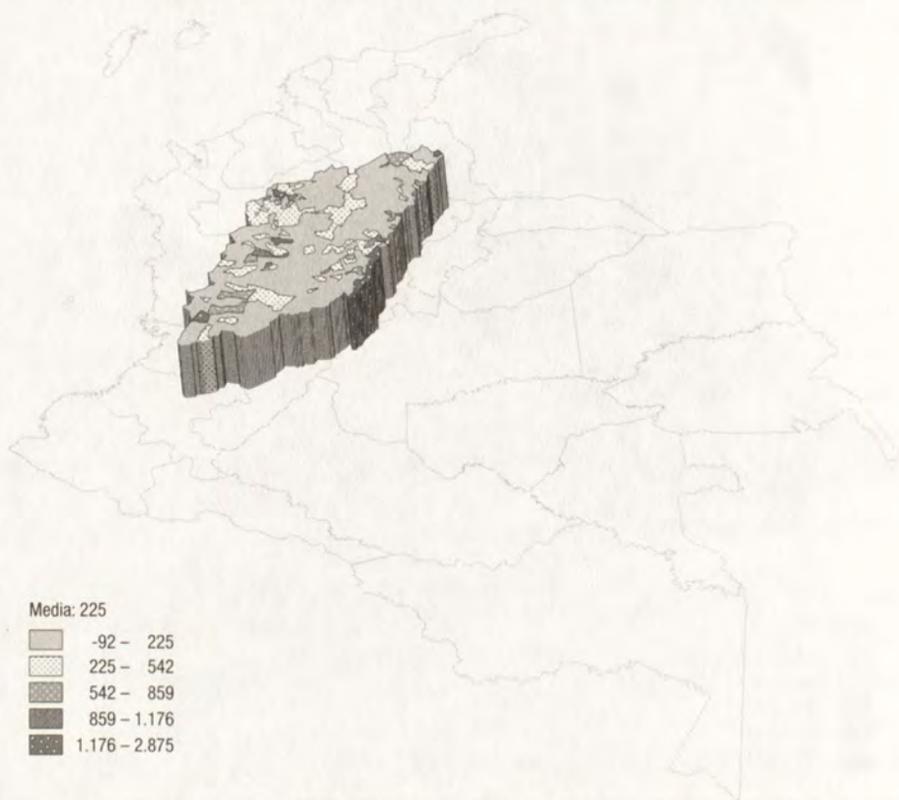
Fuente: elaboración propia con base en Superintendencia Bancaria, DANE y la base cartográfica del IGAC.

El Mapa 5 muestra la distribución de los depósitos bancarios per cápita en 1997. En éste se puede apreciar claramente la gran importancia que tienen los municipios contenidos en el "Trapezio Andino", y su área de influencia. Aunque la mayor concentración del nivel de actividad económica se da en el Triángulo BMC, es claro que existe también un número considerable de municipios alrededor de dicha área que presentan depósitos per cápita sobresalientes.

En el resto del territorio domina la influencia de las ciudades capitales con excepción del Departamento del Valle que se ha caracterizado por una estructura policéntrica, con ciudades intermedias que presentan una jerarquía importante.

Para profundizar en el análisis del área del "Trapezio Andino" se puede hacer abstracción del resto del territorio y observar, como se muestra en el Mapa 6, la distribución de los depósitos bancarios per cápita en dicha área.

Mapa 6. Depósitos bancarios per cápita en el "Trapezio Andino" en 1997

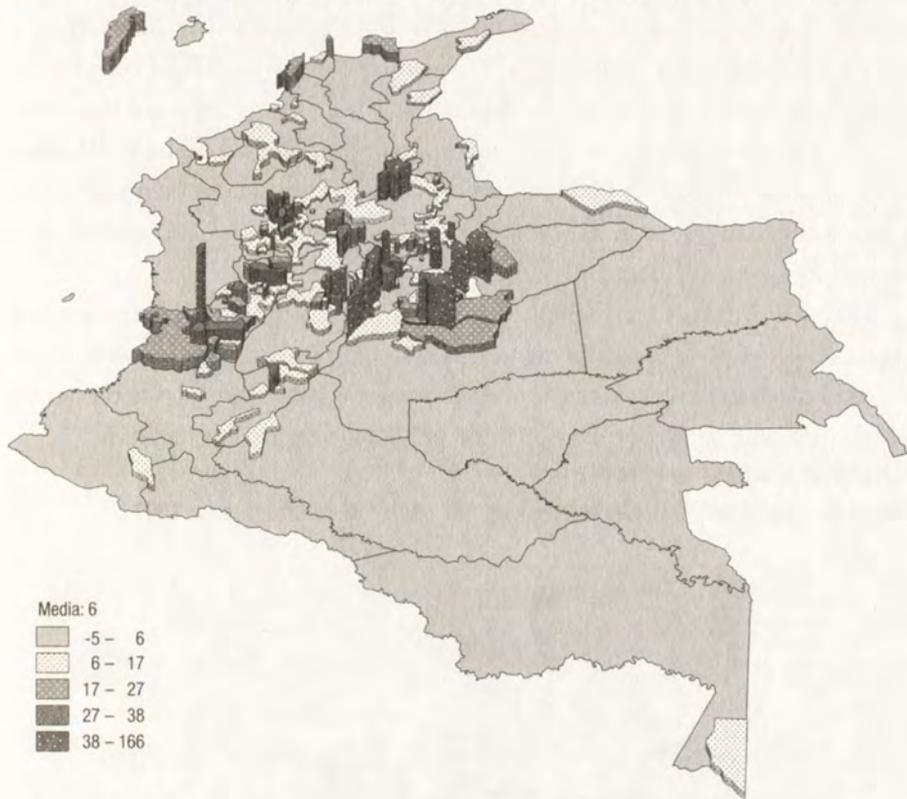


Fuente: elaboración propia con base en Superintendencia Bancaria y DANE y la base cartográfica del IGAC. La distribución de las áreas se realizó con respecto a la clasificación en términos de desviaciones estándar.

El objetivo detrás de esta ilustración es simplemente concentrar el análisis en el área formada por el trapecio resaltado en el mapa. Es de anotar que el mapa temático que se ha elaborado en esta área clasifica los municipios de acuerdo con los depósitos bancarios per cápita y permite visualizar los emplazamientos existentes en el área. Se logran identificar municipios con niveles de actividad económica importantes hacia la zona de influencia de Bucaramanga y su área metropolitana, aunque el mayor volumen de captaciones está localizado en el Triángulo BMC.

Otra variable que se puede definir como *proxy* del nivel de actividad económica municipal, son los recaudos de impuestos locales, específicamente el predial y el de industria y comercio. Esta variable no se calculó para un solo año, sino que se construyó como el promedio de los años 1995 a 1998, para suavizar el efecto del cese de pagos durante un determinado año y, así mismo, suavizar los recaudos de más de un período que se realiza en un año dado.

Mapa 7. Recaudación de impuestos locales per cápita (promedio 1995-1998)



Fuente: elaboración propia con base en cifras del DNP y la base cartográfica IGAC.

Cuadro 1. Índices de actividad económica en algunas regiones

Subregión	Superficie		Población		Densidad de población (hab./km ²)	Depósitos bancarios per cápita, 1997 (miles \$)	Participación depósitos bancarios, 1997 (%)	Impuestos locales per cápita, promedio 1995-1998 (miles \$)	Participación impuestos locales, promedio 1995-1998 (%)
	(km ²)	(%)	(miles)	(%)					
Trapezio Andino	110.657	9,7	22.483	52,7	203,2	1.448,2	83,4	32,6	83,3
Triángulo BMC	51.275	4,5	17.746	41,6	346,1	1.720,4	77,9	37,7	75,9
Corredor costero	218.814	19,2	13.672	32,0	62,6	522,9	18,2	15,0	23,2

Nota: el corredor costero comprende los municipios localizados sobre una franja distante a 100 kilómetros del mar. El Trapecio Andino incluye los municipios comprendidos entre Bogotá, Bucaramanga, Medellín y Cali. El Triángulo BMC comprende sólo los municipios localizados entre Bogotá, Medellín y Cali, según se muestra en el Mapa 2.

Fuente: cálculos del autor con base en cifras del DANE, DNP y Superintendencia Bancaria.

En términos de los recaudos de impuestos locales per cápita, es también claro el contraste conformado por el “Trapezio Andino” frente al resto del país (ver Cuadro 1). En el “Trapezio Andino” los recaudos de impuestos per cápita superan al promedio del país. En el resto del territorio, con excepción de algunos muni-

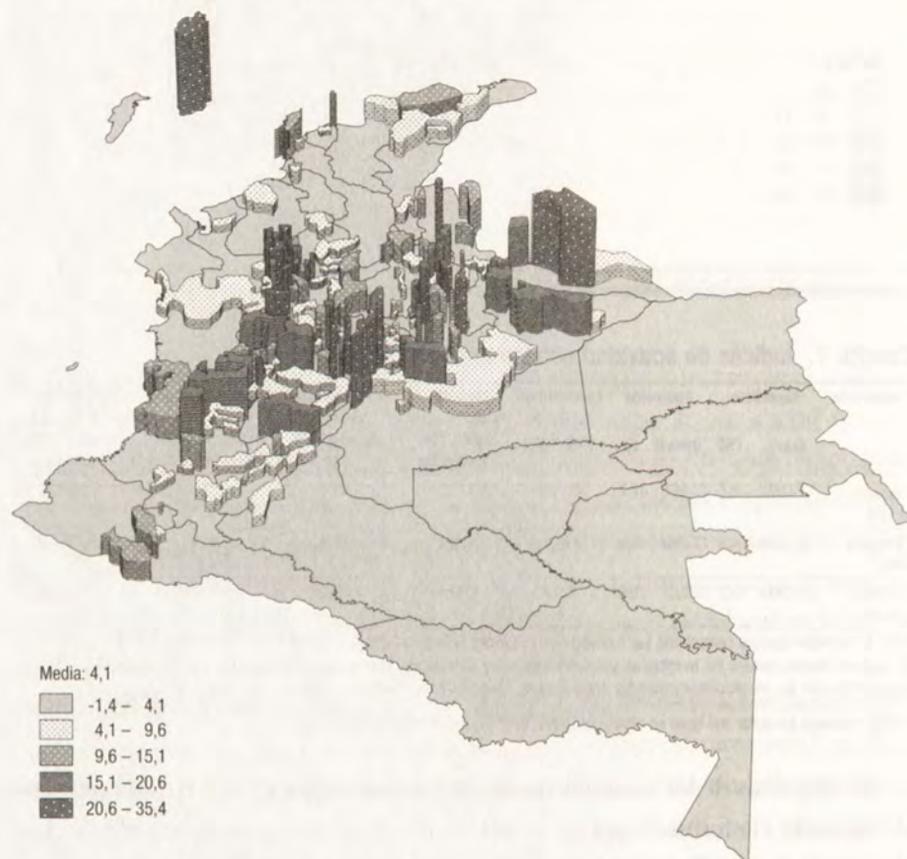
pios en la zona sur sobre la cordillera y algunos municipios de la costa Caribe, los índices de recaudos per cápita están por debajo del promedio (ver Mapa 7).

En general, la distribución de la actividad económica municipal coincide, en gran parte, con la que se encuentra empleando el valor de los depósitos bancarios.

La conclusión más importante que resulta del análisis del Mapa 5 y el Mapa 7, es que más del 80% de los depósitos bancarios y los recaudos de impuestos se concentran en lo que se ha denominado el "Trapecio Andino", tal como se puede corroborar en el Cuadro 1.

De igual manera, es importante destacar la gran divergencia existente entre la franja noroccidental del país frente a la oriental. Esta última zona, como se muestra en el Mapa 7, presenta gran similitud en su topografía física y en su topografía económica: sólo bajas y extensas llanuras en la mayor parte del territorio.

Mapa 8. Número de líneas telefónicas por cada 100 habitantes en 1997



Fuente: elaboración propia con base en cifras del DNP y la base cartográfica del IGAC.

En cuanto a la dotación de infraestructura también se nota una gran heterogeneidad. Para ilustrar la distribución de la infraestructura en el territorio colombiano se emplea el número de líneas telefónicas per cápita, que es una variable disponible a nivel municipal.

El Mapa 8 permite visualizar la gran concentración de líneas telefónicas per cápita que se forma en la zona central del país. En el “Trapecio Andino”, por ejemplo, la densidad de líneas telefónicas fue de 20 líneas por cada 100 habitantes en 1997. En promedio en el país esa densidad es de 13 líneas por cada 100 habitantes.

En el Mapa 8 también se puede observar la gran diferencia que existe en la dotación de infraestructura telefónica en el área central del país, especialmente en los municipios sobre las cordilleras frente a los demás municipios.

La zona oriental del país, denominada “nuevos departamentos”, pese a concentrar cerca de un 6% de la población nacional sólo tiene el 2% de las líneas telefónicas totales. Así, pues, siendo esta zona relativamente alejada de las principales zonas de actividad económica, y con difícil acceso a estas últimas, debería poder suplir esa marginalidad a través de un medio de comunicación como la telefonía. Sin embargo, hay que mencionar que en promedio en dicha región sólo el 5% de la población dispone de una línea telefónica.

V. Análisis de dependencias espaciales

La simple visualización de la distribución de la actividad económica en los mapas temáticos no siempre da una buena medida de la asociación espacial o las interdependencias existentes entre las variables geográficamente localizadas. Ello implica que es necesario utilizar técnicas estadísticas que permitan cuantificar las verdaderas relaciones económicas que se dan en el espacio geográfico.

En el análisis de datos de corte transversal que presentan una localización geográfica específica, la inferencia estadística se dificulta en la medida en que la dependencia de una observación respecto de otra “vecina” afecta los resultados obtenidos mediante los procedimientos estadísticos o econométricos tradicionales. Por ejemplo, la autocorrelación en series de tiempo usualmente hace referencia a la dependencia de una observación respecto de su valor previo, esto es, el rezago de la variable en un sentido unidireccional. En datos espaciales dicho rezago no es tan simple, en razón de que cualquier observación cercana puede actuar como rezago de la variable analizada, pues la dependencia espacial es multidireccional.

Así, pues, si se piensa que las áreas espacialmente referenciadas que se están analizando son simples cuadrados, habrá por lo menos cuatro rezagos espaciales para la variable, es decir, cuatro “vecinos” que comparten un borde en cada lado del cuadrado y que pueden tener efectos positivos o negativos para una determinada zona. Así mismo, podría haber ocho rezagos espaciales para cada observación si se consideran, adicionalmente, aquellos puntos que limitan con los vértices del cuadrado en cuestión. Cuando se tienen en cuenta los cuatro elementos que comparten borde se habla de contigüidad tipo *Rook*. En el caso de los ocho “vecinos” se habla de contigüidad tipo *Queen*, por el movimiento de las torres y la reina en el ajedrez. A la influencia que ejerce un punto i sobre sus vecinos contiguos, j , se le ha denominado autocorrelación espacial de primer orden. A su vez, se presenta correlación espacial de un orden mayor cuando también se consideran los vecinos contiguos a las observaciones j^{10} .

Para reflejar la dependencia de las observaciones, se utiliza una matriz de ponderaciones o pesos espaciales que está conformada por unos y ceros. El valor de uno se asigna a las observaciones j que son vecinas del punto i , siendo cero en los demás casos.

Sin embargo, este tipo de ponderaciones es bastante simplista al reducir el área de influencia de cada observación a aquellos puntos que comparten un borde o límite. En vez de esto, la caracterización de la vecindad se puede redefinir teniendo en cuenta no solo la adyacencia de los puntos en el espacio. En este sentido, se pueden considerar vecinos de la observación i aquellos puntos que se localicen a cierta distancia, d , alrededor de i . De esta manera, la matriz de ponderaciones tendrá unos en aquellos puntos, j , que se encuentren en un radio de distancia d respecto al punto i^{11} .

Ahora la pregunta relevante es ¿cuál es la distancia que se debe utilizar para definir la “vecindad”? Para resolver este interrogante se realiza el cálculo del “vecino más cercano”, empleando una serie de algoritmos que dan como resultado un grupo de medidas entre las que se encuentran la “mínima distancia euclidiana” de puntos georreferenciados. Ésta es la distancia a la cual sólo un par de puntos de la muestra son vecinos. También se puede calcular la “máxima

¹⁰ Véase al respecto: Anselin, Luc (1998). *Spatial Econometrics: Methods and Models*, Dordrecht Kluwer academic publications.

¹¹ Una descripción detallada del tipo de contigüidades analizadas en la econometría espacial se puede encontrar en LeSage, James P. (1999). *Spatial Econometrics*, University of Toledo, mayo, p.12.

distancia euclidiana”, que representa un segmento sobre el cual todos los puntos de la muestra tienen al menos un vecino¹².

En nuestro caso, se utiliza esta última opción que garantiza que la muestra no tenga “islas” o puntos que no tienen vecinos, pues dichas “islas” no aportarían información en los cálculos de la autocorrelación espacial.

La autocorrelación espacial positiva, ocurre cuando se concentran valores similares de una variable en un área común¹³. La autocorrelación espacial negativa hace referencia a un grupo de observaciones de una muestra que, en un determinado espacio geográfico, presentan valores disímiles.

Anselin (1988) plantea que uno de los principales problemas derivados de la autocorrelación espacial es que la muestra de observaciones correlacionadas contiene menos información de la variable respecto a aquellas que no lo están¹⁴. Ello justifica la inclusión de este tipo de análisis para detectar las dinámicas de dependencia y asociación espacial de las principales variables recopiladas para los niveles departamental y municipal del territorio colombiano.

Hasta aquí resulta claro que es importante explorar nuevos conceptos que hasta ahora no se han incorporado en extenso a la estadística y a la econometría tradicional. En este sentido vale la pena introducir una serie de instrumentos estadísticos que se utilizan en el análisis de dependencias y la correlación espacial.

A. El índice Moran's I

El contraste de dependencia espacial de Moran, es el índice que con más frecuencia se ha usado en el análisis de correlación espacial. El test Moran's I se expresa mediante:

$$I = \frac{N}{S_o} \frac{\sum_{ij} w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}; i \neq j$$

¹² Véase al respecto Pace, Kelley; Zou, Dongya (2000). “Closed-Form Maximum Likelihood Estimates of Nearest Neighbor Spatial Dependence”, *Geographical Analysis*, vol. 32, núm. 2, abril.

¹³ Anselin, Luc (2001). “Spatial Econometrics”, in B. Baltagi (ed.), *Companion to Econometrics*, Blackwell Publishers.

¹⁴ Anselin, Luc, óp. cit., 1988.

donde, N es el tamaño de la muestra, $s_o = \sum_i \sum_j w_{ij}$, x es la variable sometida al análisis de dependencia espacial y w_{ij} son las ponderaciones de la matriz binaria W que se construye asignándole 1 a las observaciones vecinas al punto i , y cero a las demás observaciones¹⁵.

Cuando existe correlación espacial positiva el valor del coeficiente I será positivo y viceversa.

Para evaluar la significancia estadística del Moran's I , se estandariza este índice y se compara con la distribución normal¹⁶. Para ello se calculan la media, $\mu(I)$, y la desviación estándar, $\delta(I)$, mediante:

$$\mu(I) = -1/(N-1)$$

$$\delta(I) = \sqrt{\frac{N[(N^2 - 3N + 3)S_1 - NS_2 + 3S_0^2] - b_2[(N^2 - N)S_1 - 2NS_2 + 6S_0^2]}{(N-1)(N-2)(N-3)S_0^2}}$$

Siendo: $b_2 = \frac{m_4}{m_2^2}$; $m_4 = \frac{\sum_i z_i^4}{N}$; $m_2 = \frac{\sum_i z_i^2}{N}$; $s_o = \sum_i \sum_j w_{ij}$;

$$S_1 = \frac{1}{2} \sum_i \sum_j (w_{ij} + w_{ji})^2; S_2 = \sum_i \sum_j (w_i + w_{.i})^2; w_i = \sum_{j=1}^N w_{ij} \text{ y } z_i \text{ la}$$

variable x estandarizada (expresada como la desviación respecto a la media dividida sobre la desviación estándar).

El valor del Moran's I estandarizado, $Z(I)$, sigue una distribución normal estándar, de tal manera que si $Z(I) > 1,96$ habrá autocorrelación espacial positiva, significativa al 5%. De igual manera, si $Z(I) < -1,96$ habrá autocorrelación

¹⁵ Existen otras formas alternativas para definir la matriz de pesos o ponderaciones espaciales, ya sea considerando un mayor orden de correlación, o bien, ponderando de acuerdo con la distancia que separa los puntos analizados. También se puede realizar utilizando ponderaciones que tengan en cuenta el grado de interrelación existente, por ejemplo a través del intercambio comercial entre los puntos. Sin embargo, algunas de estas medidas alternativas pueden introducir endogeneidad en los cálculos, por lo cual aquí se utilizan matrices de distancia geográfica.

¹⁶ Véase al respecto: Cliff, A.; Ord, J. K. (1981). *Spatial Process. Models and Applications*, London, Pion.

espacial negativa. La hipótesis nula que se evalúa es que no existe autocorrelación espacial.

Para muestras pequeñas, la aproximación normal no arroja resultados apropiados en cuyo caso se recomienda adoptar la perspectiva de la inferencia por medio de permutaciones¹⁷. El ejercicio consiste en utilizar métodos de Monte Carlo para simular un número grande de posibles posiciones alternativas de las observaciones y para cada simulación se calcula el Moran's I. A partir de esa simulación, se construyen las distribuciones empíricas de los valores del Moran y se evalúa si el valor obtenido originalmente es mayor que el valor del percentil 95, en el caso de la significancia al 5%. De ser así, se rechaza la hipótesis nula de que los valores de la variable estén distribuidos aleatoriamente o lo que es lo mismo, se concluye que el estadístico Moran's I es significativo¹⁸.

B. El índice C de Geary

Otro índice empleado para el análisis de dependencias espaciales es la C de Geary. Con este índice se evalúa la hipótesis nula de la no existencia de dependencia espacial. La formulación de C tiene en cuenta algunos elementos ya definidos en el índice Moran's I y viene dada por la siguiente expresión¹⁹:

$$C = \frac{N-1}{2S_o} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - x_j)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \text{ siendo } i \neq j$$

El índice C estandarizado, Z(C), se distribuye asintóticamente normal, de tal manera que se debe evaluar la significancia de este estadístico calculando su media y la desviación estándar que, bajo la hipótesis de muestreo aleatorio, pueden hallarse mediante:

¹⁷ Véase Anselin, Luc. (1995). "Local indicators of spatial association – LISA", *Geographical Analysis*, vol. 27, pp. 93-115. Véase también Anselin, Luc; Rey, Serge (1991). "Properties of Tests for Spatial Dependence in Linear Regression Models", *Geographical Analysis*, vol. 23, pp. 112-131.

¹⁸ Véase Anselin, Luc, "GeoDa 0.9 User's Guide", Spatial Analysis Laboratory —SAL— University of Illinois, Urbana-Champaign, IL, URL: <https://www.geoda.uiuc.edu/documentation/manuals>, 2003.

¹⁹ Véase Geary, R. (1954). "The contiguity ratio and statistical mapping", *The Incorporated Statistician*, núm. 5.

$$\mu(C) = 1$$

$$\delta^2(C) = \frac{(N-1)S_1[N^2 - 3N + 3 - (N-1)b_2] + S_0^2[N^2 - 3 - (N-1)^2 b_2]}{N(N-2)(N-3)S_0^2} - \frac{(N-1)S_2[N^2 + 3N - 6 - (N^2 - N + 2)b_2]}{4N(N-2)(N-3)S_0^2}$$

Los términos empleados para el cálculo se definen de la misma manera que se hizo para el Moran's I. La estandarización del índice, realizada mediante:

$$Z(C) = \frac{C - \mu(C)}{\delta(C)}$$

nos permite evaluar la significancia del estadístico C

comparándola con los valores críticos de la distribución normal estándar. La autocorrelación espacial positiva se presenta cuando el índice C toma valores estadísticamente significativos en el rango entre cero y uno. Cuando los valores de C se sitúan entre uno y dos, se presenta autocorrelación negativa.

C. Dependencias espaciales en el nivel de actividad económica en Colombia

En esta sección se realiza el análisis del tipo de asociación espacial que se presenta en los índices de actividad económica en Colombia. Se estiman los estadísticos definidos previamente para los depósitos bancarios per cápita y los recaudos de impuestos locales per cápita.

De acuerdo con los resultados y tal como se puede corroborar en el Mapa 5 y el Mapa 7, la estructura económica de Colombia es bastante heterogénea, existiendo en promedio poca interdependencia y, con ello, poca integración de la actividad económica de los municipios entre sí.

Analizando las áreas contenidas en lo que hemos denominado el "Trapezoido Andino", se observa una mayor dependencia espacial positiva de los municipios a través de variables que son índices del nivel de actividad económica, tales como las captaciones bancarias per cápita y los impuestos locales per cápita. Como se observa en el Cuadro 2 se encuentran valores positivos y significativos para el índice I, que indican dependencia espacial positiva. Es-

tos resultados se corresponden con valores significativos para el índice C que fluctúan entre cero y uno.

Cuadro 2. Índices de dependencia espacial del nivel de actividad económica en algunas subregiones

Subregión	Depósitos bancarios per cápita, 1997				Impuestos locales per cápita (promedio 1995-1998)			
	I de Moran		C de Geary		I de Moran		C de Geary	
	I	Z(I)	C	Z(C)	I	Z(I)	C	Z(C)
Trapezoido Andino	0,45	3,40*	0,94	4,79*	1,61	11,94*	0,79	1,93
Triángulo BMC	0,59	3,19*	2,08	-3,89*	0,71	6,44*	0,78	1,34
Corredor costero	0,002	0,49	0,85	1,19	0,47	1,03	0,18	1,18

Nota: los cálculos se realizaron empleando GeoDA y el módulo SPDEP en el paquete R. * significa que el estadístico es significativo al menos al 1%.

Fuente: cálculos del autor con base en Superintendencia Bancaria y DNP.

Los resultados mostrados para el triángulo BMC son también significativos. Ello no sucede en el caso del Corredor Costero donde los valores encontrados para los estadísticos estandarizados no permiten rechazar la hipótesis de no-asociación espacial, lo cual reafirma que las áreas costeras en Colombia en vez de representar zonas de aglomeración de la actividad económica relativamente integradas y con mayores potenciales de crecimiento, dadas sus ventajas de localización, lo que en realidad representan en el contexto nacional son áreas relativamente pobres y con poca interacción entre sus municipios y a su vez con los de las demás regiones.

En adición a esto, como se muestra en Galvis y Meisel (2001), con excepción de Barranquilla, las principales ciudades del corredor costero (Buenaventura, Cartagena, Santa Marta, Montería) presentan niveles de PIB per cápita más bajos que el promedio del PIB per cápita urbano en Colombia²⁰. En este sentido, la interacción de los municipios que conforman esta subregión con sus centros urbanos no representa grandes externalidades positivas, dada las limitaciones en términos de su pobreza relativa.

Con el propósito de analizar las dinámicas económicas regionales se realizaron análisis de correlaciones espaciales en las subregiones definidas por los CORPES. Los resultados del análisis de la asociación espacial en estas subregiones se presentan en el Cuadro 3.

²⁰ Véase Galvis, Luis A.; Meisel, Adolfo (2001). "El crecimiento económico de las ciudades colombianas y sus determinantes, 1973-1998", *Coyuntura Económica*, vol. xxxi, núm. 1, marzo.

Cuadro 3. Índices de dependencia espacial del nivel de actividad económica municipal de las subregiones CORPES

Subregiones CORPES	Depósitos bancarios per cápita municipales, 1997				Impuestos locales per cápita (promedio 1995-1998)			
	I de Moran		C de Geary		I de Moran		C de Geary	
	I	Z(I)	C	Z(C)	I	Z(I)	C	Z(C)
Caribe	0,10	0,60	0,09	1,17	0,16	0,91	0,059	1,29
Centro Oriente	-0,12	-2,01	1,43	-5,03*	0,16	1,24	0,62	1,01
Centro Occidente	0,25	2,85*	0,78	5,87*	1,13	12,64*	0,79	1,56
Pacífico	0,006	0,19	0,77	1,68	0,38	1,03	0,18	1,65
Oriental	-0,04	-0,42	1,25	-1,60	0,11	1,58	0,85	0,91

Nota: las regiones CORPES están distribuidas de la siguiente manera:

—Caribe: Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Guajira, Magdalena, Sucre y San Andrés.

—Centro-Oriente: Boyacá, Cundinamarca, Huila, Norte de Santander, Santander y Tolima.

—Centro-Occidente: Antioquia, Caldas, Quindío y Risaralda.

—Pacífico: Cauca, Chocó, Nariño y Valle del Cauca.

—Oriental: Caquetá, Meta, Arauca, Casanare, Putumayo, Amazonas, Guainía, Guaviare, Vaupés y Vichada.

Fuente: cálculos del autor con base en Superintendencia Bancaria y DNP. El cálculo se realizó empleando el GeoDA y el módulo SPDEP en el paquete R. * significa que el estadístico es significativo al menos al 1%.

Vale la pena resaltar que la dependencia espacial de los municipios, clasificados de acuerdo con las subregiones CORPES, no arroja resultados significativos; es decir, que el grado de asociación o similitudes espaciales en la economía de estas subregiones es muy bajo. Este resultado no causa sorpresa si se tiene en cuenta que en el Mapa 5, que presenta la distribución de los depósitos bancarios per cápita, se observan grandes diferencias al interior de las mencionadas subregiones. Igual sucede, como se muestra en el Mapa 7, con los recaudos de impuestos municipales per cápita.

No obstante, hay que destacar un resultado importante en esta subregionalización, y es que sólo la región Centro Occidente (eje cafetero) presenta similitudes significativas en cuanto a la distribución de la actividad económica. La región Centro Oriente también muestra resultados significativos de dependencia espacial en los depósitos bancarios per cápita, pero no en los recaudos de impuestos locales, con lo cual el resultado no es robusto estadísticamente. Cabe anotar, adicionalmente, que la dependencia espacial encontrada en los índices de actividad económica de esta última región es negativa; es decir, que la región no podría considerarse como un *cluster* de valores similares en las variables *proxy* de la actividad económica. Con la región oriental, los cálculos no muestran significancia estadística en ninguna de las variables analizadas.

Todo esto nos lleva a pensar en la redefinición de las subregiones existentes, pues es claro que hay fuertes heterogeneidades en la estructura económica de éstas. Es probable que la clasificación regional presentada en el Cuadro 3 obedezca más a similitudes socioculturales. Pero lo que sí resulta claro es que esas similitudes no se corresponden en las características económicas de los municipios.

VI. Subregiones económicas

Después de analizar algunas variables que se han tomado como *proxy* del nivel de actividad económica a nivel municipal, se logra consolidar una clasificación de los departamentos en subregiones de acuerdo con la intensidad de la actividad económica.

En este sentido, se ha dividido el país en cinco subregiones (ver Mapa 9), que están conformadas de la siguiente manera:

- Región Central: está compuesta por los departamentos que contienen los municipios del “Trapezio Andino”, es decir: Bogotá, Boyacá, Santander, Antioquia, Risaralda, Caldas, Quindío, Tolima y Valle.
- Región Norte: compuesta por los departamentos que constituyen la costa Caribe y Norte de Santander.
- Región del Chocó: comprende los municipios que constituyen el Departamento del Chocó.
- Región Sur: compuesta por los departamentos de Nariño, Cauca, Huila y Putumayo.
- Región Oriental: comprende las extensas áreas de los llanos orientales y la amazonía. Esto es: Caquetá, Meta, Arauca, Casanare, Amazonas, Guainía, Guaviare, Vaupés, Vichada.

En la región central se consolida el mayor volumen de actividad económica, así como las mayores densidades poblacionales. En el Cuadro 4 se observa que la región central concentra 85% de los depósitos bancarios per cápita y más del 70% del PIB nacional.

De acuerdo con este resultado, la medición de la actividad económica a través de los depósitos bancarios y la recaudación de impuestos departamentales en la región central se sobreestima. Sin embargo, la posición jerárquica que ocupan las regiones de acuerdo con su participación en la actividad económica sigue siendo similar, tal como se observa en el Cuadro 4. Por esta razón es muy probable que las conclusiones que se obtienen para el nivel municipal, utilizan-

do las variables *proxy*, sean consistentes con los verdaderos índices de actividad económica y con la posición relativa que ocupan los municipios en relación con la generación de producto.

Cuadro 4. Subregiones económicas

	Superficie		Población		Densidad de población	Depósitos bancarios per cápita, 1997	Participación depósitos bancarios, 1997 (%)	Impuestos locales per cápita, promedio 1995-1998	Participación impuestos locales, promedio 1995-1998 (%)	PIB per cápita, 1997, (miles \$ de 1994)	Participación en el PIB nacional, 1997 (%)
	(km ²)	(%)	(miles)	(%)	(hab./km ²)	(miles \$)		(miles \$)			
Central	201.123	17,6	25.738	60,3	128,0	1.295,6	85,7	29,3	85,9	2.207,2	70,7
Norte	153.946	13,5	10.344	24,2	67,2	355,6	9,4	8,5	9,9	1.357,2	17,3
Chocó	46.530	4,1	392	0,9	8,4	121,9	0,1	2,1	0,1	784,4	0,4
Sur	107.351	9,4	4.190	9,8	39,0	279,7	3,0	4,3	2,1	983,4	5,1
Oriental	632.798	55,4	2.011	4,7	3,2	358,0	1,8	8,9	2,0	2.661,0	6,5
Total	1.141.748		42.676		37,4	915,1		20,6		1.889,3	100,0

Fuente: cálculos del autor con base en cifras del DANE, DNP y Superintendencia Bancaria.

El Cuadro 4 permite extraer una conclusión importante, y es la presencia de un patrón de centro-periferia: las regiones norte, Chocó, sur y oriente presentan depósitos bancarios, e impuestos locales per cápita sustancialmente diferentes a los de la región central.

Una cifra que se puede destacar en la región oriental es la del PIB per cápita, que obedece principalmente a la participación que tiene la extracción de hidrocarburos y minerales en esta zona. Las demás variables mostradas en el Cuadro 4 muestran un panorama bastante desigual en la distribución de la actividad económica de las regiones colombianas, evidenciando la poca similitud espacial en la estructura económica.

Como complemento a este resultado se realiza a continuación el análisis de dependencias espaciales en las subregiones económicas definidas en el Mapa 9.

Los resultados muestran que para el caso de los antiguos departamentos los resultados son más claros en mostrar la dependencia espacial positiva existente en sus subregiones. En las regiones norte, centro y sur se presenta dependencia espacial positiva. El Departamento del Chocó se consideró como una subregión en sí mismo, pues de acuerdo con las variables *proxy* de la actividad económica, los municipios que lo comprenden presentan cifras bastante disímiles con respecto a sus "vecinos". Sin embargo, los cálculos muestran resultados de asociación espacial negativa incluso entre sus mismos municipios.

Mapa 9. Subregiones económicas de Colombia



Fuente: elaboración del autor a partir de la base cartográfica del IGAC.

En el caso de la región oriental los resultados no son significativos, lo cual permite concluir que no hay dependencia espacial en los índices de la actividad económica en esta subregión. Sin embargo, podría examinarse una clasificación

adicional de esta subregión, pero hay que mencionar que las pruebas realizadas no arrojaron resultados significativos ni coherentes, por ello no se hizo referencia a éstos en el análisis.

Cuadro 5. Índices de dependencia espacial en las subregiones económicas de Colombia

Subregiones económicas	Depósitos bancarios per cápita municipales, 1997				Impuestos locales per cápita (promedio 1995-1998)			
	I de Moran		C de Geary		I de Moran		C de Geary	
	I	Z(I)	C	Z(C)	I	Z(I)	C	Z(C)
Norte	0,075	0,43	0,25	2,65*	0,17	2,35*	0,41	4,52*
Centro	0,16	1,95	1,40	-2,55*	0,59	11,58*	0,58	5,36*
Chocó	-0,42	-1,91	1,90	-2,21*	-0,15	-0,55	0,72	0,67
Sur	-0,031	-0,30	0,67	2,08	0,26	3,37*	0,74	1,67
Oriente	-0,02	-0,21	1,11	-0,66	0,13	1,83	0,94	0,34

Nota: las regiones económicas se distribuyen de acuerdo con la clasificación realizada en el Mapa 9.

Fuente: cálculos del autor con base en Superintendencia Bancaria y DNP. Los cálculos se realizaron empleando GeoDA y el módulo SPDEP en el paquete R. * significa que el estadístico es significativo al menos al 1%.

VII. Conclusiones

El análisis de las relaciones económicas entre las regiones colombianas deja como principal conclusión la gran disparidad que existe entre las zonas periféricas y la zona central. Los diferentes mapas temáticos que se han abordado en el trabajo han tenido como constante la gran concentración de los niveles de actividad económica y de dotación de infraestructura en unas pocas ciudades, en su mayoría capitales departamentales o ciudades intermedias.

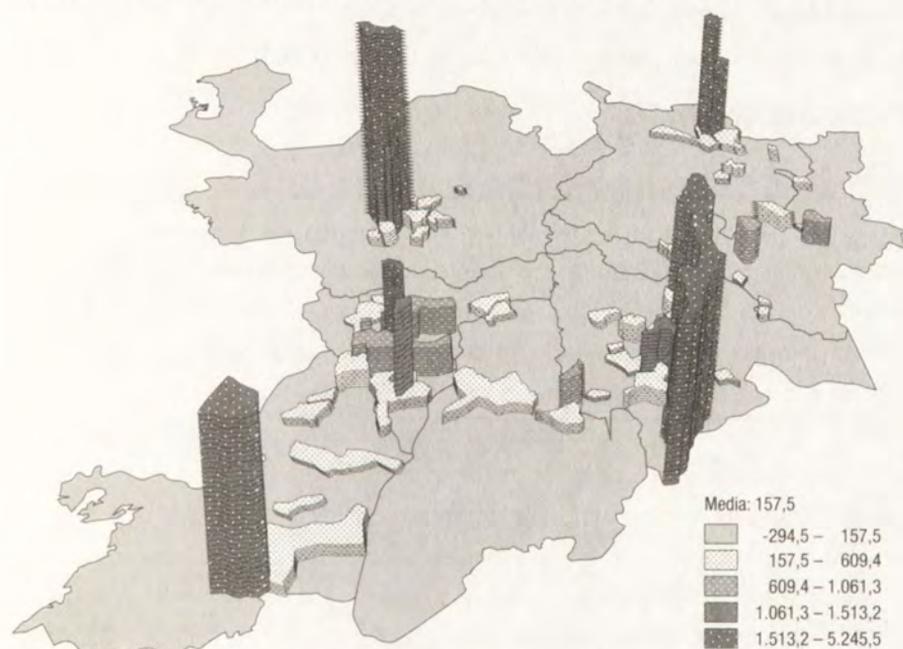
Otro elemento que sobresale en la topografía económica del país es la predominancia del grupo de municipios que conforman lo que hemos denominado el "Trapecio Andino". En esta región se concentra el 53% de la población nacional, siendo ésta una zona de gran densidad económica y demográfica.

Las dependencias espaciales positivas, que permiten asociar a los municipios y los departamentos en subregiones, se observan con mayor claridad en los antiguos departamentos. Las relaciones que se presentan en subregiones como el Chocó y la zona oriental son bastante confusas. Ello muestra en algún grado la poca interacción que se presenta entre la economía de estas últimas regiones y la de los antiguos departamentos.

El análisis de dependencias espaciales nos confirma que la subregionalización realizada presenta consistencia, al evaluarse la asociación de los índices de actividad económica de éstas. Más en detalle se encontró que la región central está conformada por un *cluster* de municipios con significativa interacción en los niveles de actividad económica, que resultan sobresalientes en el contexto de los municipios colombianos. Ello no ocurrió en el caso de las demás subregiones, con lo cual se puede observar la conformación de una estructura centro-periferia en la distribución de la actividad económica en Colombia.

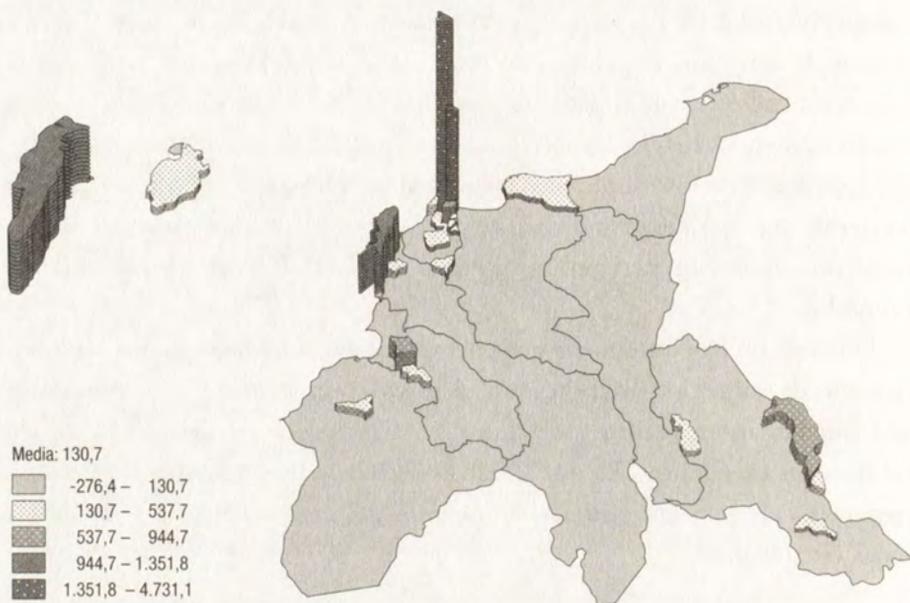
Finalmente, hay que anotar que en este trabajo, aunque se ha realizado un ejercicio de subregionalización, ésta es todavía una primera aproximación y aún quedan interrogantes por resolver en términos de definición de las subregiones económicas. Lo que sí queda claro de este ejercicio es la gran discrepancia existente entre los departamentos del centro del país y los de las zonas circundantes.

Anexo 1. Densidad de población en la región central, 2001



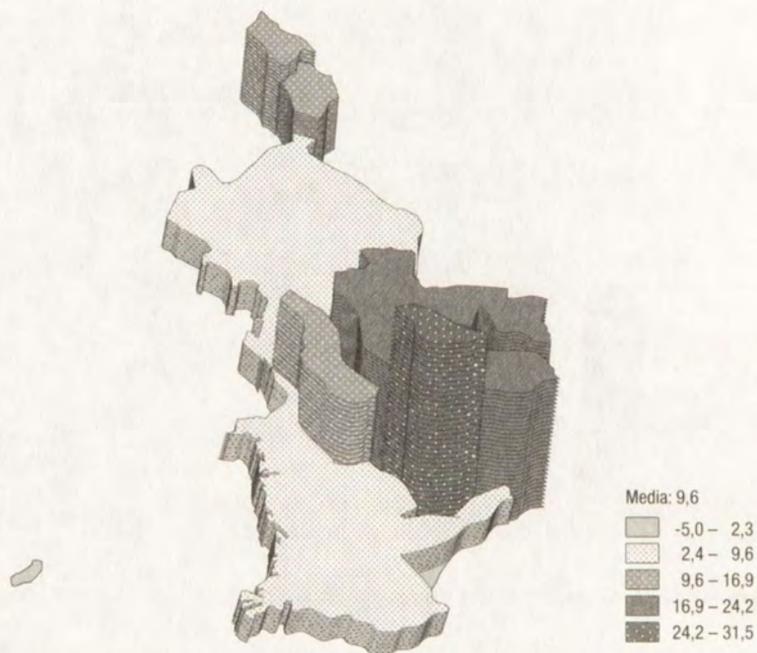
Fuente: elaboración propia con base en cifras del DANE y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 2. Densidad de población en la región norte, 2001



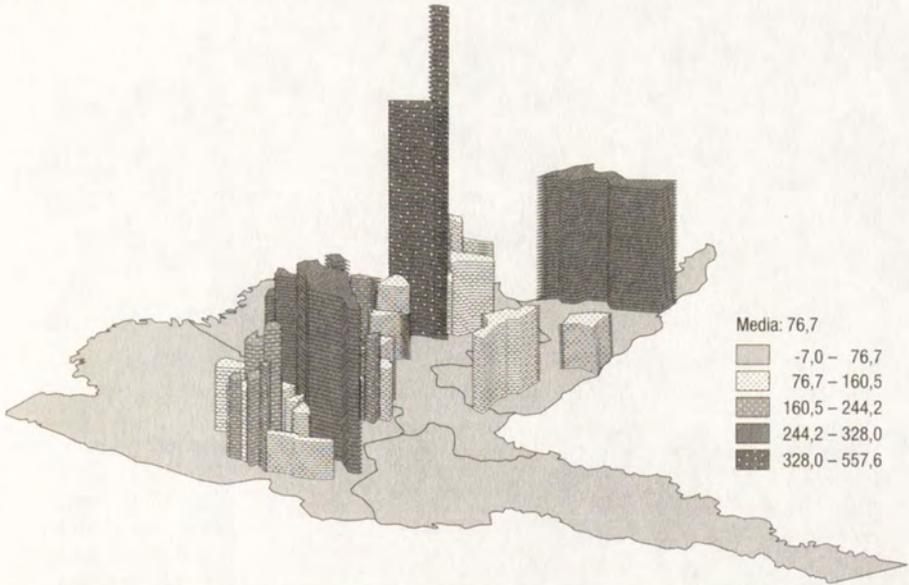
Fuente: elaboración propia con base en cifras del DANE y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 3. Densidad de población en la región del Chocó, 2001



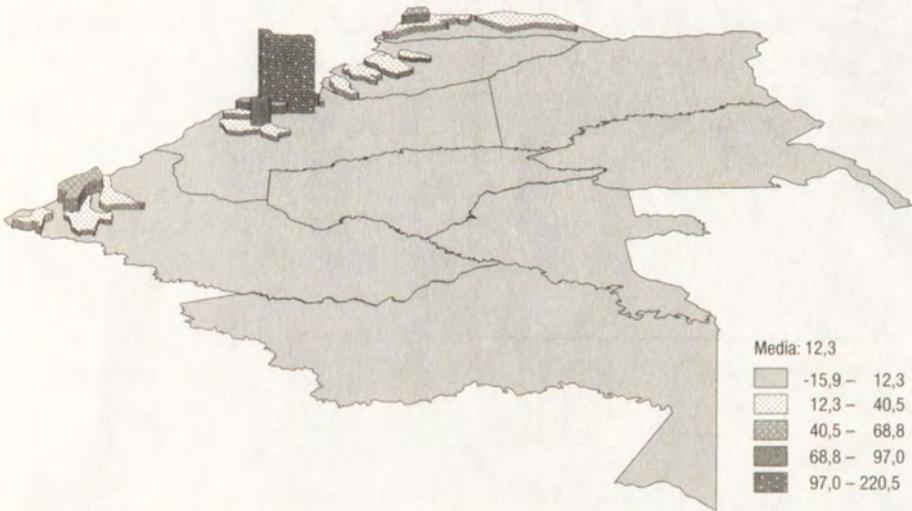
Fuente: elaboración propia con base en cifras del DANE y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 4. Densidad de población en la región sur, 2001.



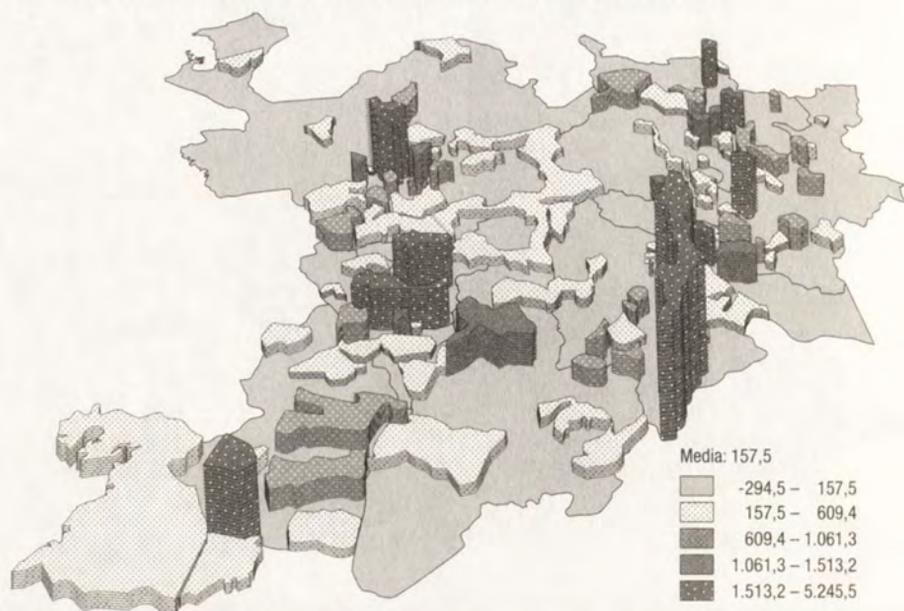
Fuente: elaboración propia con base en cifras del DANE y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 5. Densidad de población en la región oriental, 2001



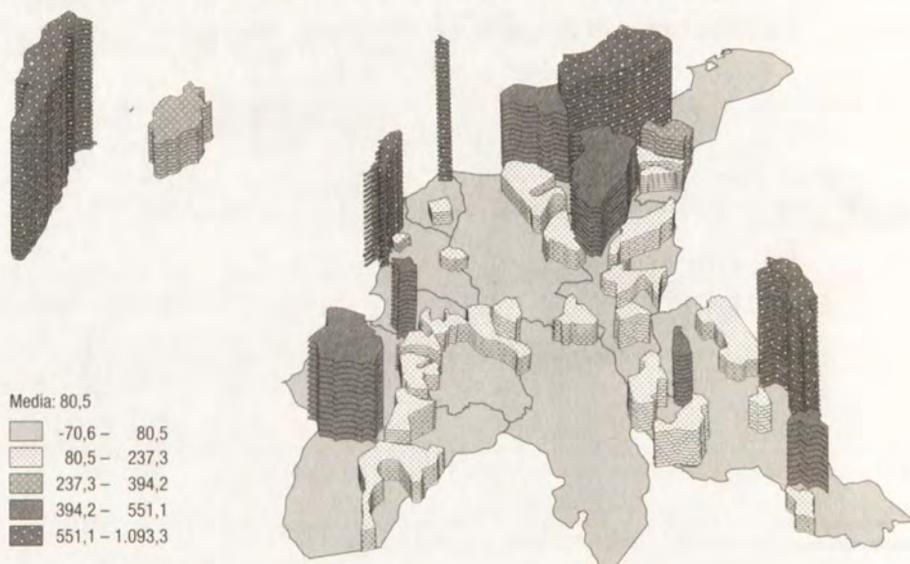
Fuente: elaboración propia con base en cifras del DANE y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 6. Depósitos bancarios per cápita en la región central, 1997



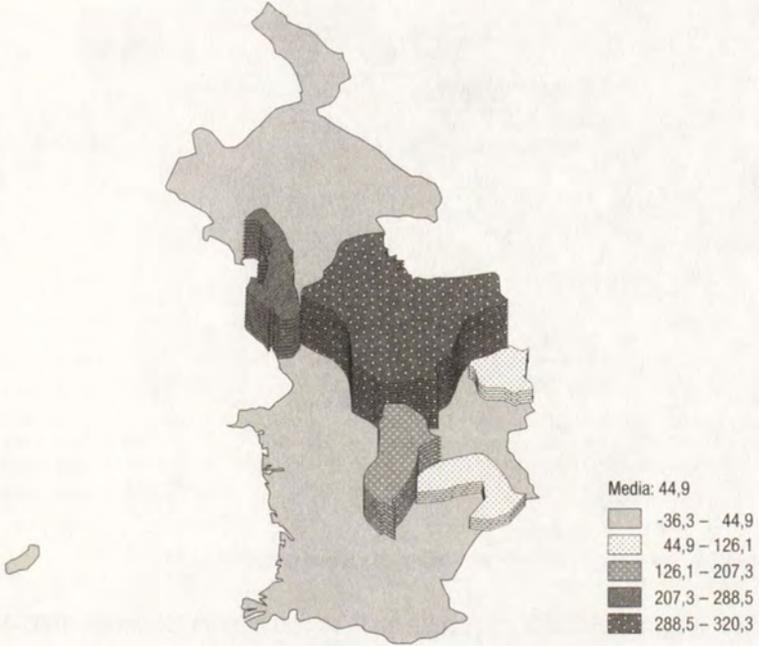
Fuente: elaboración propia con base en Superintendencia Bancaria y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 7. Depósitos bancarios per cápita en la región norte, 1997



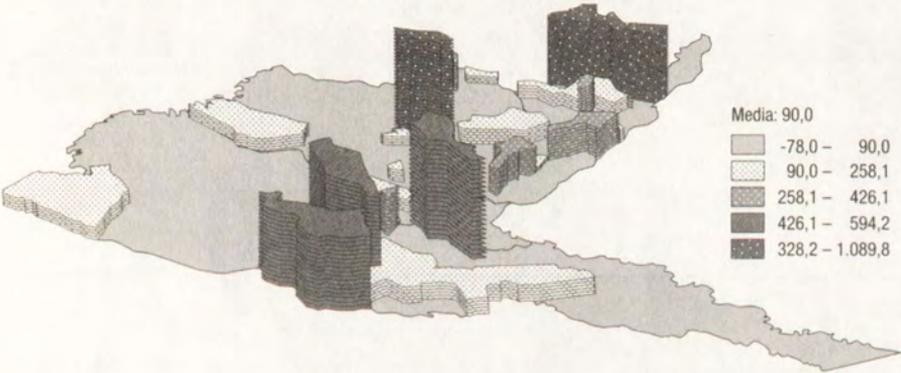
Fuente: elaboración propia con base en Superintendencia Bancaria y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 8. Depósitos bancarios per cápita en la región del Chocó, 1997



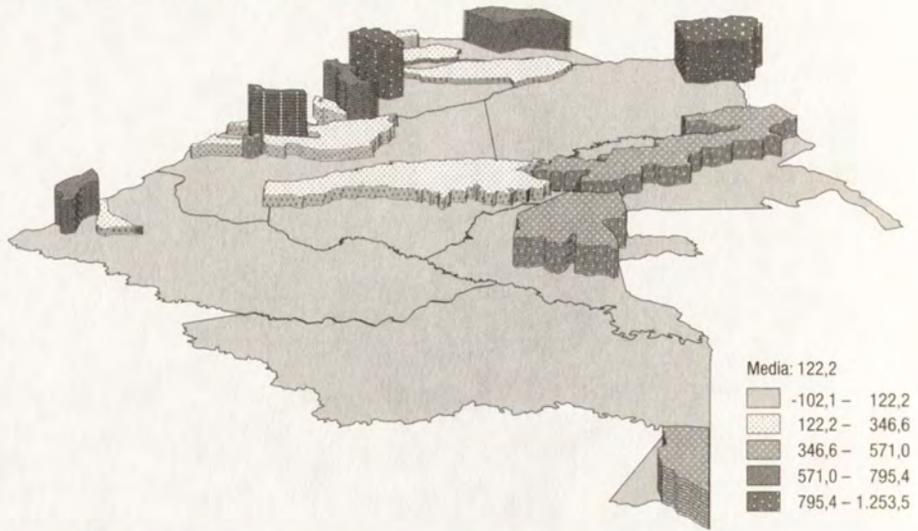
Fuente: elaboración propia con base en Superintendencia Bancaria y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 9. Depósitos bancarios per cápita en la región sur, 1997



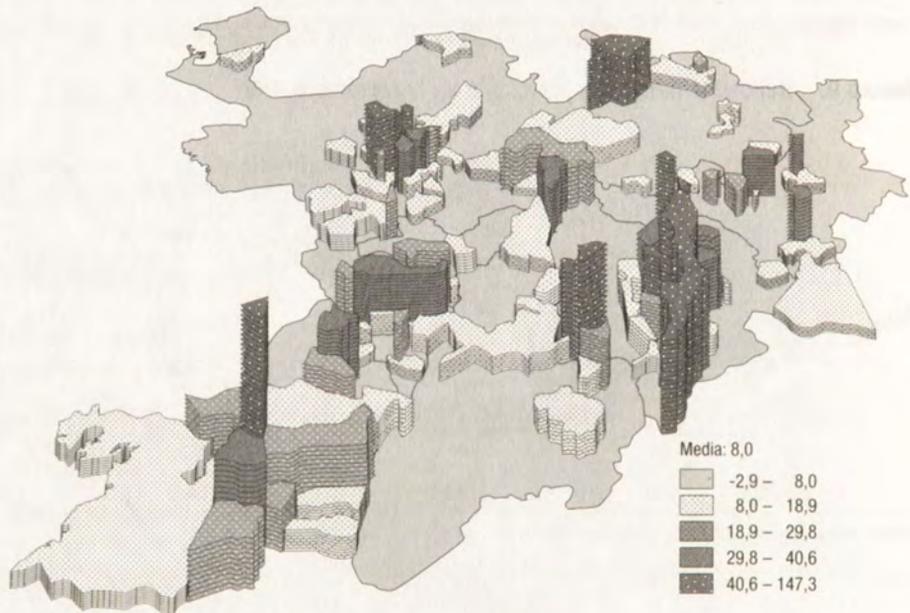
Fuente: elaboración propia con base en Superintendencia Bancaria y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 10. Depósitos bancarios per cápita en la región oriental, 1997



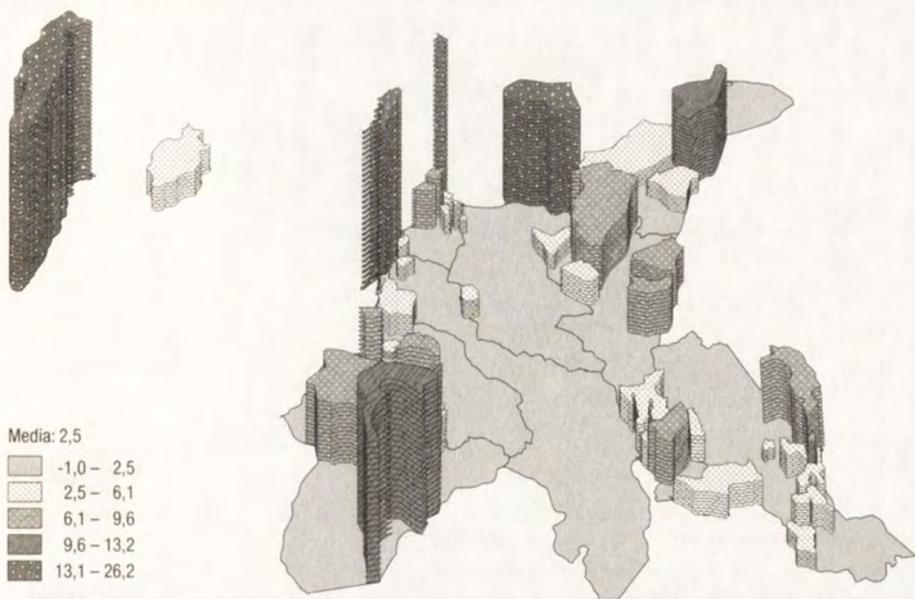
Fuente: elaboración propia con base en Superintendencia Bancaria y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 11. Impuestos locales per cápita en la región central (promedio 1995-1998)



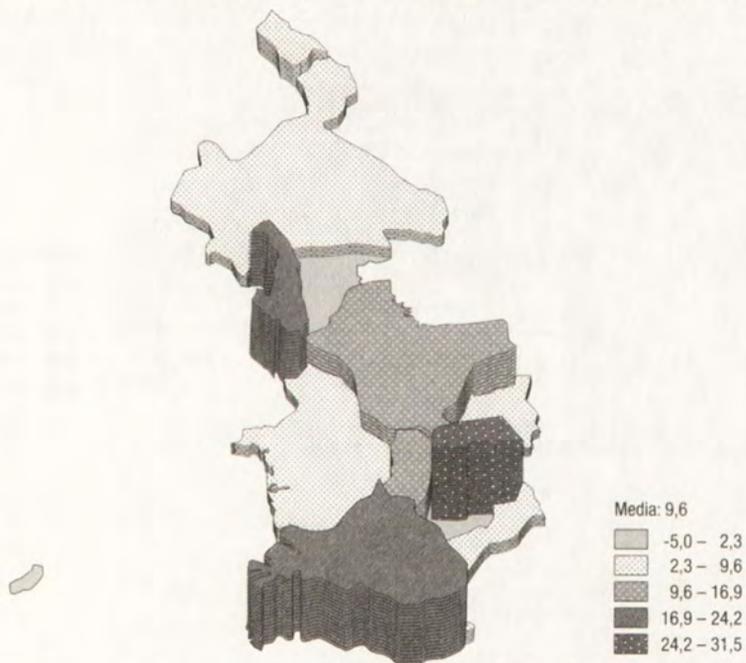
Fuente: elaboración propia con base en DNP y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 12. Impuestos locales per cápita en la región norte (promedio 1995-1998)



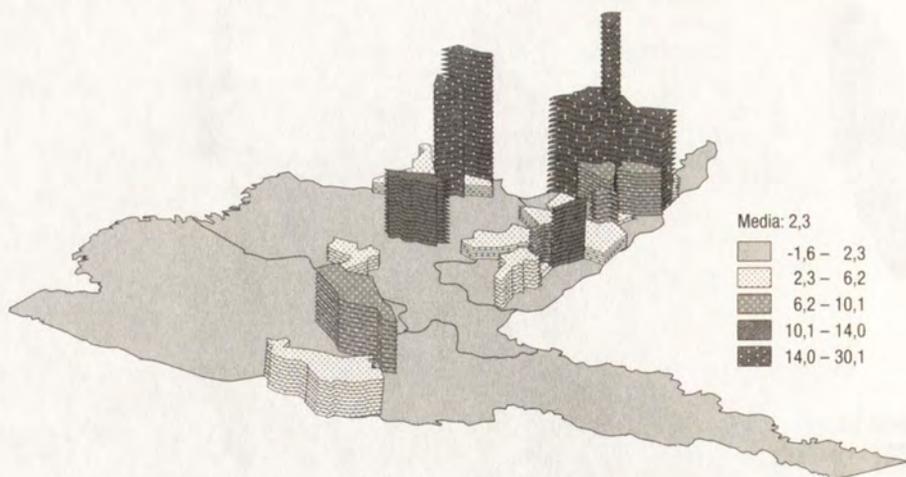
Fuente: elaboración propia con base en DNP y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 13. Impuestos locales per cápita en la región del Chocó (promedio 1995-1998)



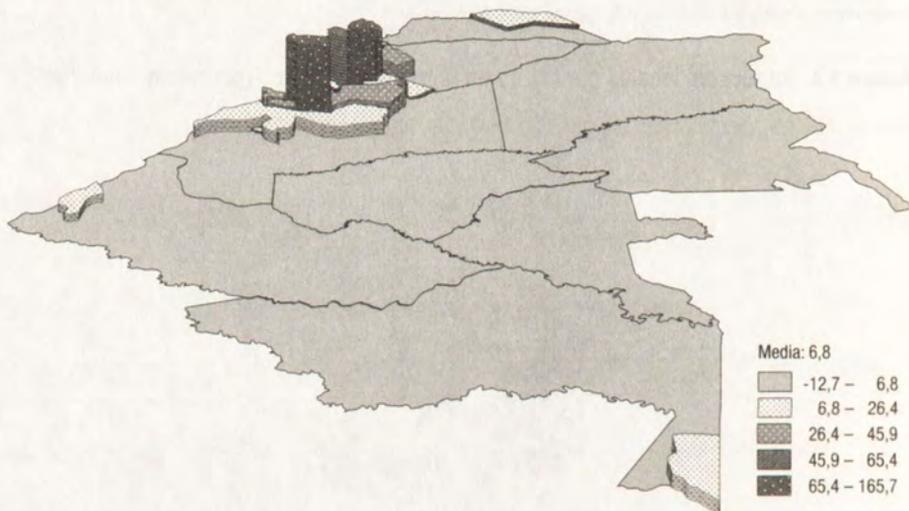
Fuente: elaboración propia con base en DNP y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 14. Impuestos locales per cápita en la región sur (promedio 1995-1998)



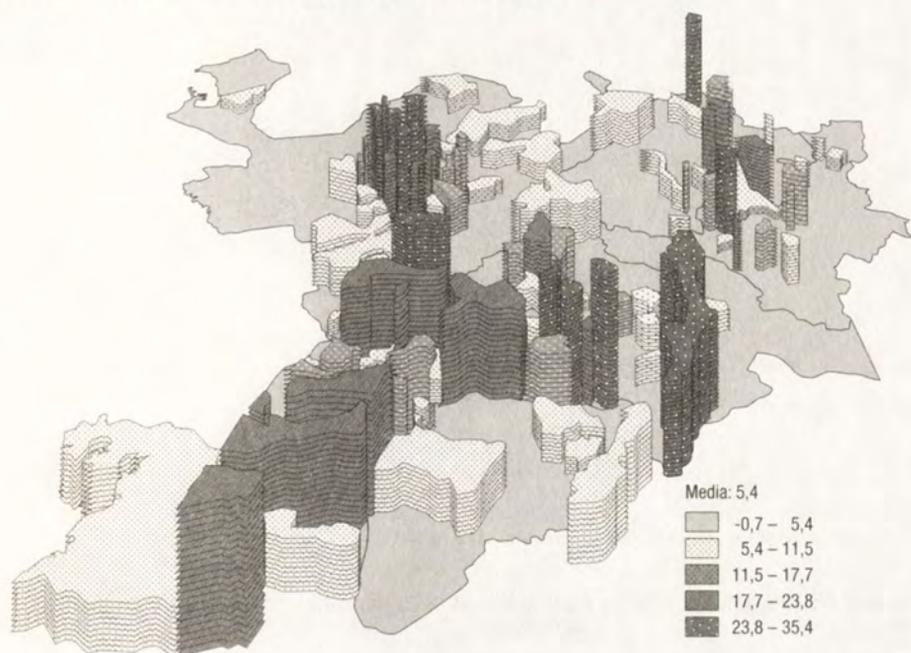
Fuente: elaboración propia con base en DNP y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 15. Impuestos locales per cápita en la región oriental (promedio 1995-1998)



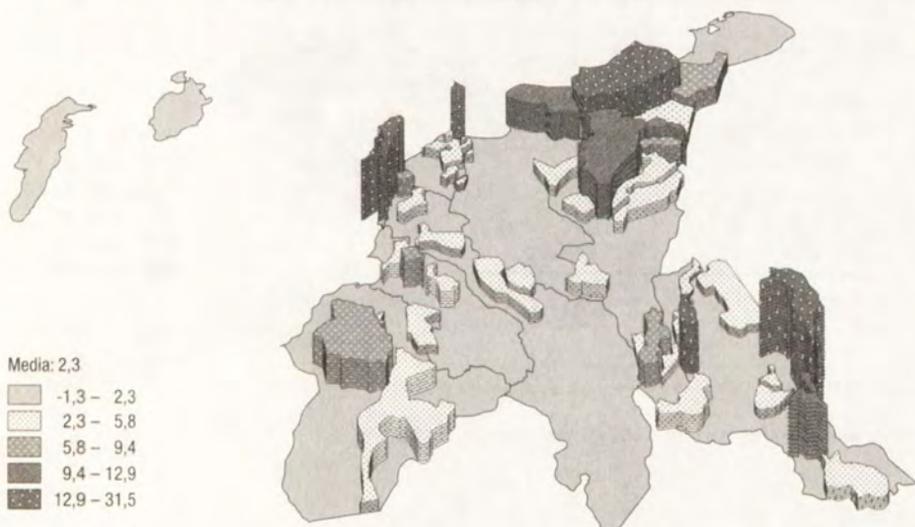
Fuente: elaboración propia con base en DNP y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 16. Líneas telefónicas per cápita en la región central, 1997



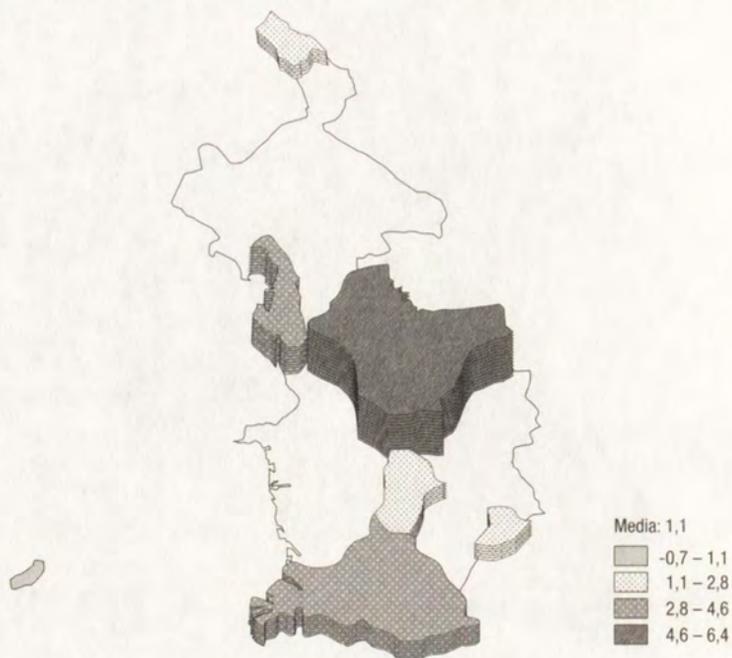
Fuente: elaboración propia con base en DNP y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 17. Líneas telefónicas per cápita en la región norte, 1997



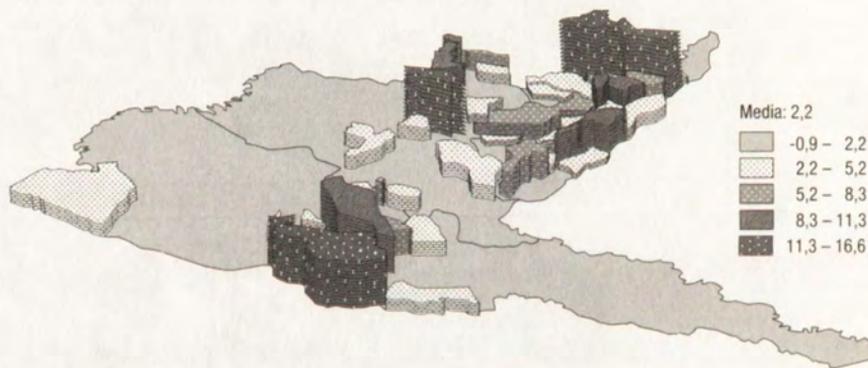
Fuente: elaboración propia con base en DNP y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 18. Líneas telefónicas per cápita en la región del Chocó, 1997



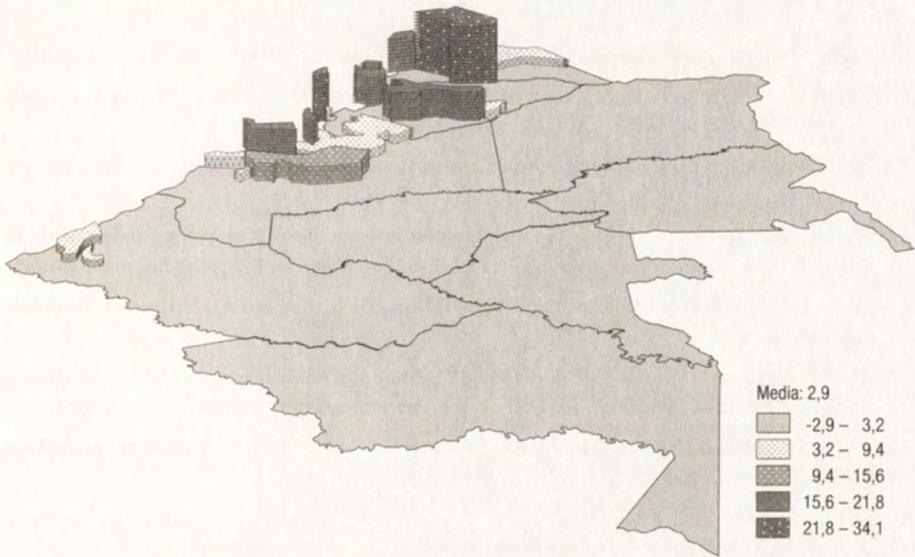
Fuente: elaboración propia con base en DNP y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 19. Líneas telefónicas per cápita en la región sur, 1997



Fuente: elaboración propia con base en DNP y la base cartográfica del IGAC.

Anexo 20. Líneas telefónicas per cápita en la región oriental, 1997



Fuente: elaboración propia con base en DNP y la base cartográfica del IGAC.

Referencias

- ANSELIN, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*, Dordrecht Kluwer academic publications.
- ANSELIN, L.; REY, Serge (1991). "Properties of Tests for Spatial Dependence in Linear Regression Models", *Geographical Analysis*, vol. 23, pp. 112-131.
- ANSELIN, L. (1995). "Local indicators of spatial association – LISA", *Geographical Analysis*, vol. 27: pp. 93-115, 1995.
- ANSELIN, Luc; BERA, A. (1998). "Spatial Dependence in Linear Regression Models with an Introduction to Spatial Econometrics", in A. Ullah, ed., *Handbook of Applied Economic Statistics*.
- ANSELIN, Luc. (2001). "Spatial Econometrics", in B. Baltagi (ed.), *Companion to Econometrics*, Blackwell Publishers.
- ANSELIN, Luc. (2003). "GeoDa 0.9 User's Guide". Spatial Analysis Laboratory —SAL— University of Illinois, Urbana-Champaign, IL, URL: <https://www.geoda.uiuc.edu/documentation/manuals>.
- ANSELIN, Luc; SYABRI, Ibnu; KHO, Youngihn. (2006). "GeoDa: An Introduction to Spatial Data Analysis", *Geographical Analysis*, vol. 38, núm. 1, pp. 5-22, enero.
- BONET, Jaime; MEISEL, Adolfo. (1999). "La convergencia regional en Colombia: una visión de largo plazo, 1926-1995", *Coyuntura Económica*, vol. XXIX, núm. 1, marzo.
- CLIFFE, A.; ORD J. K. (1981). *Spatial Process. Models and Applications*, London, Pion.
- DAVIS, Ronald; WEINSTEIN, David. (1998). "Economic Geography and Regional Production Structure: An Empirical Investigation", *Federal Reserve Bank of New York Staff Reports*, núm. 40, mayo.
- GALLUP, John; SACHS, Jeffrey; MELLINGER, Andrew. (1998). "Geography and Economic Development", *Annual World Bank Conference on Development Economics*, Washington, 1998.
- GALVIS, Luis A. (2001). "¿Qué determina la productividad agrícola departamental en Colombia?", *Revista del Banco de la República*, junio.
- GALVIS, Luis A.; MEISEL, Adolfo. (2001). "El crecimiento Económico de las ciudades colombianas y sus determinantes, 1973-1998", *Coyuntura Económica*, vol. XXI, núm. 1, marzo.
- GALVIS, Luis A.; MEISEL, Adolfo. (2001). "Geografía económica del Caribe Colombiano", mimeo, Banco de la República, Cartagena.
- GEARY, R. (1954). "The contiguity ratio and statistical mapping", *The Incorporated Statistician*, núm. 5.
- GETIS, Arthur; ORD, J. K. (1992). "The analysis of spatial association by use of distance statistics", *Geographical Analysis*, vol. 24.
- DANE. (1996). *XVI Censo nacional de población y de vivienda de 1993*, archivo digital, Bogotá.
- DANE. *Proyecciones de población a junio 30 de 1999-2005*, archivo digital.
- DANE. *Sistema de Información Municipal —SISMUN—*, archivo digital.
- ESRI. (1999). ArcView 3.1, Módulo 3D Analyst.
- KRUGMAN, Paul. (1997). *Desarrollo, geografía y teoría económica*, Antoni Bosch, Barcelona.
- LESAGE, James P. (1999). *Spatial Econometrics*, University of Toledo, mayo.
- MESCLIER, Évelyne; GOUËSET, Vincent; JARAMILLO, Jaime; OCHOA, Gustavo; TABORDA, Luz A.; VALLEJO, César. (1999). *Dinámicas socioeconómicas en el espacio colombiano*, CRECE-DANE-IRD, Bogotá.

- ORD J. K.; GETIS, Arthur. (1995). "Local Spatial Autocorrelation Statistics: Distributional Issues and an Application", *Geographical Analysis*, vol. 27, núm. 4.
- PACE, Kelley; ZOU, Dongya. (2000). "Closed-Form Maximum Likelihood Estimates of Nearest Neighbor Spatial Dependence", *Geographical Analysis*, vol. 32, núm. 2, abril.
- SAWADA, Mike. (2001). "Global Spatial Autocorrelation indices – Moran's I, Geary's C and the General Cross-Product Statistic", mimeo, Laboratory of Paleoclimatology and Climatology, Dept. Geography, University of Ottawa.
- SUPERINTENDENCIA BANCARIA. (1997). Información estadística, archivo digital.

Geografía física y poblamiento en la costa Caribe colombiana*

ADOLFO MEISEL ROCA

GERSON JAVIER PÉREZ V.**

I. Introducción

La primera vez que los hombres pudieron ver desde el aire la geografía de la costa Caribe colombiana fue en la década de 1920, cuando los pilotos alemanes de la recién creada Sociedad Colombo Alemana de Transporte Aéreo (SCADTA), volaron una y otra vez, saliendo desde el pequeño hidropuerto de Veranillo en Barranquilla, en pequeños Junkers F-13, para explorar estos territorios en todo su esplendor tropical.

Los jóvenes pilotos alemanes quedaron maravillados con el espectáculo de verde tupido, mares azules, cielos claros, ríos y ciénagas del color del barro y las nieves perpetuas de los picos más altos de la Sierra Nevada de Santa Marta. Uno de ellos, el capitán Herbert Boy, relató unos años después la impresión que le produjo su primer viaje, en 1924, cuando salió de Barranquilla y siguió el cauce del río Magdalena¹:

...nunca podré olvidar mi primer viaje sobre el río, que se arrastraba como una serpiente amarilla, ondulando, a través de la selva. El avión no volaba a gran altura, por lo cual podía ver en los playones racimos de caimanes que tomaban el sol. En medio de la corriente flotaban islas erizadas de vegetación salvaje o inmensos troncos de árboles todavía cubiertos de follaje. Como cajas de galletas

* Los autores agradecen los comentarios de María Aguilera, Jaime Bonet, Joaquín Viloria, Julio Romero y Margarita Vega.

** Los autores son, respectivamente, gerente y economista del Centro de Estudios Económicos, CEER, del Banco de la República, sucursal Cartagena.

¹ Boy, Herbert (1955). *Una historia con alas*, Madrid, Ediciones Guadarrama, p. 94.

impulsadas por las aspas de un molino, los barcos remontaban perezosamente la corriente, dejando una larga estela de espuma. El horizonte que abarcaba desde mi ventanilla aparecía cubierto por una selva abigarrada, apretada, espesa, sin caminos ni pueblos...

Hoy en día, cualquiera de nosotros puede recorrer como si estuviera volando, y en unos pocos minutos, gracias a Internet y a los satélites, el territorio que ocupan los siete departamentos del Caribe continental colombiano. Por medio de *Google Earth* podemos elevarnos cientos de pies sobre la superficie de la tierra para alzar vuelo desde Barranquilla con el mar Caribe en el horizonte, como lo hacían los frágiles aviones de la SCADTA en la década de 1920, para recorrer la Sierra Nevada y sus picos blancos, las extensas llanuras de las sabanas de Bolívar, cuya baja elevación solo se interrumpe por los cerros de los Montes de María, para seguir por tierras cubiertas por las ciénagas, caños y ríos de la zona de La Mojana, al sur de Sucre, Bolívar y Córdoba, luego remontar el río Magdalena con dirección norte para seguir hacia las planicies cubiertas de pasto del Cesar, y al cruzar hacia la izquierda volar entre la Serranía del Perijá y la Sierra Nevada, para encontrarse, finalmente, con las desérticas tierras de la media y alta Guajira, donde el verde de las sabanas del Cesar desaparece casi por completo.

En los últimos años prestigiosos investigadores económicos han señalado la importancia de la geografía para entender el desarrollo económico en el largo plazo, así como para entender las diferencias en los niveles de renta que se observan entre países y entre las regiones de un mismo país. Esta literatura empírica se aparta del análisis de los determinantes próximos de las desigualdades en los niveles de productividad, básicamente capital humano e infraestructura, para ir un poco más a fondo tratando de encontrar las raíces profundas de las diferencias en el ingreso.

En esta literatura un autor muy prolífico e influyente ha sido Jeffrey Sachs. En varios artículos escritos individualmente o con A. D. Mellinger, J. L. Gallup y A. M. Warner, Sachs y sus asociados han argumentado que la geografía física afecta directamente las posibilidades de crecimiento de los países en el largo plazo a través de su influencia directa en tres áreas: la productividad agrícola, la salud y el acceso a las vías de transporte².

² Al respecto véase, Sachs, Jeffrey (2001). "Tropical Underdevelopment", NBER, *Working Paper*, núm. NBER 8119, 2001; McArthur, John W.; Sachs, Jeffrey (2000). "Institutions and Geography: Comment on Acemoglu, Johnson and Robinson (2000)", NBER, *Working Paper*, núm. NBER 8114.

Sin embargo, en los últimos años la explicación que mas acogida ha tenido sobre los determinantes últimos del crecimiento económico en el largo plazo, ha sido la de las instituciones, entendidas éstas como las reglas del juego que enmarcan la actividad económica. El principal expositor de este enfoque ha sido el historiador económico Douglas C. North, quien sostiene que la prosperidad relativa depende de la existencia de un marco regulatorio que estimule la innovación. North argumenta, por ejemplo, que fue una mejor especificación de los derechos de propiedad lo que ayudó a que en Inglaterra mejorara el funcionamiento de los mercados que precedió a la Revolución Industrial³.

En los últimos años los trabajos de Daron Acemoglu, Simon Johnson y James Robinson, han contribuido mucho para generar interés por el estudio empírico del papel de las instituciones y su influencia en las desigualdades en los niveles de ingreso que se observan entre los diferentes países⁴.

El principal aporte de estos últimos autores es que presentan una teoría del origen de las calidades diferentes de las instituciones. Para ello parten del hecho de que la colonización europea de gran parte del mundo a partir del siglo xv cambió las instituciones en los territorios conquistados o controlados por Europa, pero sin alterar la geografía. Por esa razón, constituye una fuente de variación exógena que puede servir para desentrañar la influencia relativa de la geografía y las instituciones⁵.

La tesis de Acemoglu et ál. es que, aunque hay una evidente correlación entre geografía y prosperidad, la mayoría de los países más pobres están cerca al Ecuador, ello no implica una influencia directa de la geografía sobre el crecimiento económico en el largo plazo. Lo que surgió como resultado de la colonización europea de buena parte del mundo fueron instituciones de calidades diferentes desde el punto de vista de las posibilidades de dinamismo económico que generan. En unas regiones del mundo surgieron instituciones de naturaleza extractiva, donde los colonizadores europeos se dedicaron a beneficiarse del trabajo de los nativos (México y Perú, en América o el Congo Belga en el África). Sin embargo, en otras zonas de colonización europea surgieron instituciones que crearon un

³ North, Douglas C. (1990) *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge, Cambridge University Press.

⁴ Véase Acemoglu, Daron; Johnson, Simon; Robinson, James (2001). "The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation", *American Economic Review*, núm. 91 y Acemoglu, Daron; Johnson, Simon; Robinson, James (2002). "Reversal of Fortune: Geography and Institutions in the Making of the Modern World Income Distribution", *Quarterly Journal of Economics*, núm. 117, pp. 1.231-1.294.

⁵ Acemoglu, Daron (2003). "Un enfoque histórico de la función de las instituciones en el desarrollo económico", *Finanzas y Desarrollo*, junio, p. 27.

clima de igualdad de oportunidades conducente a la innovación y la prosperidad material. Este último fue el caso de Nueva Inglaterra. Esas instituciones una vez establecidas han demostrado tener una gran persistencia.

En los trabajos de Acemoglu, Johnson y Robinson, el que surgieran buenas instituciones o no, fruto de la colonización, tiene menos que ver con quien fue la potencia colonial, que con las condiciones locales que se encontraron en el momento de la conquista. Allí dos aspectos fueron importantes, por un lado la densidad de la población nativa y por otro las condiciones de salubridad, pues los europeos no emigraban en grandes cantidades hacia sitios con alta mortalidad por las condiciones climáticas. En aquellos lugares donde los europeos predominaron en las nuevas colonias surgieron instituciones caracterizadas por defender los derechos de propiedad de los ciudadanos comunes, se ponían límites al poder de las elites y predominaba la igualdad de oportunidades, puesto que de no ser así no había incentivos para emigrar hacia nuevos territorios. Es decir, que en los trabajos de Acemoglu y sus asociados la geografía juega un papel importante en el crecimiento de largo plazo, pero no de manera directa sino vía las instituciones.

Cabe señalar que no hay ninguna razón teórica para pensar que es sólo la geografía o sólo las instituciones lo que determina el crecimiento en el largo plazo. La respuesta podría ser que es sólo una de ellas o una combinación de ambas. Pero la única manera de saberlo es a través del trabajo empírico. El problema es que no es fácil medir correctamente ninguna de estas dos variables, pues no hay demasiados experimentos para facilitarnos la tarea. Por esa razón, éste es un campo en donde hay una gran agitación intelectual en la actualidad.

En todo caso es evidente la importancia de la geografía física (suelos, acceso a rutas de comunicación, clima, topografía, lluvias) para el crecimiento económico en el largo plazo, ya sea por sus efectos directos o indirectos.

En la actualidad la costa Caribe tiene un PIB per cápita que está un 28% por debajo del que tiene el resto de Colombia. Habría que preguntarse si su geografía física juega algún papel en esa situación. Por esa razón, en este trabajo hemos querido presentar los principales aspectos de la geografía del Caribe continental colombiano, para ahondar en ese conocimiento, pero sin que se pretenda evaluar el papel del elemento geográfico en el atraso relativo regional, pues esa temática se aborda en otros artículos⁶.

⁶ Para una discusión sobre la influencia de la geografía física y las instituciones en las disparidades en los ingresos per cápita de los departamentos colombianos véase Bonet, Jaime; Meisel Roca, Adolfo (2006). "El legado colonial como determinante del ingreso per cápita departamental en Colombia", Cartagena, CEER, Banco de la República, junio.

En la primera sección se describen las principales características de la geografía física de la costa Caribe: orografía, ubicación de los principales cuerpos de agua, altitud sobre el nivel del mar, régimen de lluvias y características agroecológicas de los suelos, así como sus usos actuales y potenciales. Luego se analiza la distribución espacial de la población en el territorio Caribe, con énfasis en la densidad de la población de entre las diferentes subregiones. Por último, se elaboran algunas conclusiones.

II. Una descripción de las características geográficas de la costa Caribe colombiana

A. Evolución histórica del relieve⁷

Si bien cuando se habla de relieve suele asociarse este término únicamente a las implicaciones geográficas, climáticas y de recursos naturales, es importante tener clara una visión mucho más amplia que integre aspectos económicos como la productividad de los suelos y la relación entre su uso actual y potencial. Para lograr este objetivo es necesario conocer el origen de la evolución del relieve colombiano, en este caso específico el de la costa Caribe, con el fin de conocer los determinantes de las diferencias geográficas entre las distintas zonas del país. Todos los factores que a través del tiempo han afectado los suelos de un determinado territorio, son pieza fundamental a la hora de establecer las características de los mismos y su mejor uso potencial.

El relieve del Caribe colombiano hace parte de lo que se conoce como la cuenca Caribe, la cual abarca cerca de 2.640.000 km², desde las Antillas Mayores, por el norte, hasta la parte central de Colombia, en el sur, y desde las Antillas Menores, por el oriente, hasta países centroamericanos como México, Costa Rica y Guatemala, en el oeste.

Hace cerca de 225 millones de años, cuando aún Suramérica y África conformaban una sola masa continental, se inició un proceso de cambio continuo a través del cual se empezaron a diferenciar cada vez más los continentes, hasta llegar a ser tal y como se conocen en la actualidad. Posteriormente, hace unos 65 millones de años, lo que se conocía como Eurasia se unió al África, mientras que esta última se separó de Suramérica, así como también Australia se separó de la Antártida.

⁷ Esta sección está basada en IGAC (2003) y Flórez (2003).

Fruto de estos movimientos continentales, surgieron relieves tan importantes como la cordillera de los Himalayas, al momento de la unión entre la India y el Asia. Al mismo tiempo, se unió Norte y Suramérica, a través del arco volcánico de América Central. En el caso de la formación de los Andes suramericanos, incluidos los de la costa Caribe colombiana, el proceso se inició posiblemente con los choques de las placas oceánicas y continental suramericana.

Si bien hace cerca de 225 millones de años comenzó la conformación continental, el relieve colombiano, tal como lo conocemos actualmente, data de 180 millones de años. Al principio de la era Paleozoica, el borde marino cubría casi todo el país hasta la actual Orinoquia, la cual pasaría luego a conformar parte de la región geológica marina de oriente en la era Mesozoica cuando, debido a procesos tectónicos, se formó la cordillera central⁸.

Posteriormente, entre los 65 y 54 millones de años, del Cretáceo Tardío al Paleoceno, surgieron el macizo de Santa Marta y la plataforma continental, que permitieron que el borde marino se moviera hasta la falla de Romeral, que va desde el costado occidental de la ciénaga de Santa Marta a lo largo de la cordillera central. Posteriormente, hacia los 50 millones de años (en el Cenozoico), se originaron importantes zonas geográficas como el valle del Magdalena, los llanos orientales y la cordillera oriental, como consecuencia de los procesos de sedimentación, erosión y vulcanismo terrestre en la cordillera central. Algunos millones de años después, en el Eoceno Medio (45 millones de años), surgió la falla del Sinú, al occidente de la de Romeral⁹.

Durante mucho tiempo el territorio permaneció relativamente estable en cuanto a sus cambios físicos. Sólo volvieron a darse grandes cambios hasta el Mioceno Tardío al Plioceno, dentro de los 6 y 1,5 millones de años, período que se caracterizó por ser el de mayor inestabilidad. La razón de estos cambios fueron los intensos choques de las cortezas continental y oceánica. Durante este proceso surgieron las serranías de San Jerónimo y San Jacinto junto con el territorio ocupado por Luruaco, San Antero y San Onofre, así como también se produjo una sedimentación fluvial de las actuales cuencas del Cauca y el San Jorge, debido a la entrada del mar a través de las estribaciones de las recién emergidas cordilleras. Algún tiempo más tarde, en el Plioceno-Pleistoceno (1.5 y 1.0 millones de años), ocurrió otro hecho de gran impor-

⁸ IGAC (2003) y Flórez (2003).

⁹ Flórez (2003).

rancia que terminó con la aparición de los Andes colombianos, debido también al máximo esfuerzo generado por los choques de las placas continental y oceánica¹⁰.

Finalmente, la caracterización geográfica de la actual región Caribe se ha venido generando en el Pleistoceno-Holoceno y el Cuaternario entre 1 millón de años y la época actual. Durante este período, se concretaron los últimos movimientos territoriales del actual relieve colombiano. Por ejemplo, las aguas marinas abandonaron definitivamente el espacio continental que venían ocupando, así como también se incrementó el depósito fluvial de los ríos Sinú, Cauca, Magdalena y San Jorge¹¹.

3. Generalidades de la geografía en la costa Caribe colombiana

La región Caribe se encuentra localizada en la parte norte del país y en la actualidad está conformada por siete departamentos en su parte continental (La Guajira, Magdalena, Atlántico, Cesar, Córdoba, Sucre y Bolívar), y uno en su parte insular (San Andrés y Providencia), los cuales representan el 11,6% de los 1.141.748 km² que comprende el total del territorio nacional. La Tabla 1 presenta algunas de estas características.

Tabla 1. Características generales de los departamentos de la costa Caribe

Departamentos	Superficie (km ²)	No. municipios	No. corregimientos municipales
Bolívar	25.987	45	358
La Guajira	20.848	15	45
Atlántico	3.388	23	31
Cesar	22.905	25	172
Córdoba	25.020	28	328
Magdalena	23.188	30	183
Sucre	10.917	25	250
San Andrés	44	1	0
Costa Caribe	132.297	192	1.367
Colombia	1.141.748	1.097	2.375

* Proyecciones DANE-2005.

Fuente: IGAC-Atlas de Colombia; DANE.

¹⁰ IGAC (2003) y Flórez (2003).

¹¹ Flórez (2003).

Si bien en 1993 existían 163 municipios en la región Caribe, de acuerdo con la más reciente información, existen 192 municipios en los 8 departamentos. Una de las razones de esta expansión en el número de municipios es la flexibilización en 1994 de los requisitos para su conformación. El crecimiento demográfico y los procesos migratorios y de colonización de las zonas menos pobladas, también han cambiado el ordenamiento político-administrativo de la región. Sin embargo, en el 2000 se decidió desestimular la municipalización de los corregimientos por medio del endurecimiento de los requisitos que deben cumplirse para la creación de nuevos municipios.

En su aspecto físico, la región Caribe está constituida predominantemente por tierras bajas y planas, aunque parte del territorio se encuentra enmarcado por las estribaciones de las tres cordilleras, específicamente en Córdoba, Bolívar y Cesar. Adicionalmente, en la región se encuentra la Sierra Nevada de Santa Marta la cual se destaca por ser una de las mayores fuentes hídricas para los departamentos de Magdalena, Cesar y La Guajira (Viloria (2005))¹².

El Mapa 1 muestra el perfil físico de los departamentos que conforman la región Caribe, sus características orográficas y la ubicación de los cuerpos de agua. Es posible notar que la región tiene una gran provisión hídrica, especialmente en la parte sur, en donde se localiza la subregión de La Mojana, una zona de humedales productivos que pertenece a la depresión Momposina, y que tiene como función regular los cauces de los ríos Magdalena, Cauca y San Jorge, así como la de amortiguar las inundaciones de la zona¹³.

Más hacia el norte de la región, en los departamentos de Bolívar, Magdalena y Atlántico, existe otro número importante de cuerpos de agua, entre ciénagas y otros ríos menores. Se destaca la Ciénaga Grande de Santa Marta, con una extensión de 450 km², localizada al noroccidente del Departamento del Magdalena dentro de la región conocida como Delta Exterior del Río Magdalena. La fuente de abastecimiento de esta ciénaga son los ríos de la vertiente occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, el río Magdalena y el mar Caribe¹⁴. La Tabla 2 muestra la información sobre la oferta hídrica de los cuerpos de agua continental.

¹² El autor menciona que la Sierra Nevada ofrece más de 10.000 millones de metros cúbicos de agua por año, formando valles aluviales que en su conjunto suman 280.000 hectáreas.

¹³ La Mojana está conformada por once municipios pertenecientes a los departamentos de Antioquia, Bolívar, Córdoba y Sucre, que comprende cerca de 500.000 hectáreas, las cuales en su mayor parte se localizan en Sucre. Esta región está delimitada por los ríos Cauca, San Jorge, la ciénaga de Ayapel y el Brazo de Loba del río Magdalena, Aguilera (2004).

¹⁴ Consejo Regional de Planificación de la Costa Atlántica (1992).

La información anterior permite corroborar la importancia de los departamentos de la costa Caribe en la oferta nacional de agua, ya que participan con el 25% del total de hectáreas ocupadas por los cuerpos de agua en el país. Sobre-sale la región en el caso de las ciénagas, pues contiene el 82% de todas las ciénagas del país.

Mapa 1. Características orográficas y cuerpos de agua en la costa Caribe



Fuente: elaboración de los autores con base en información del IGAC.

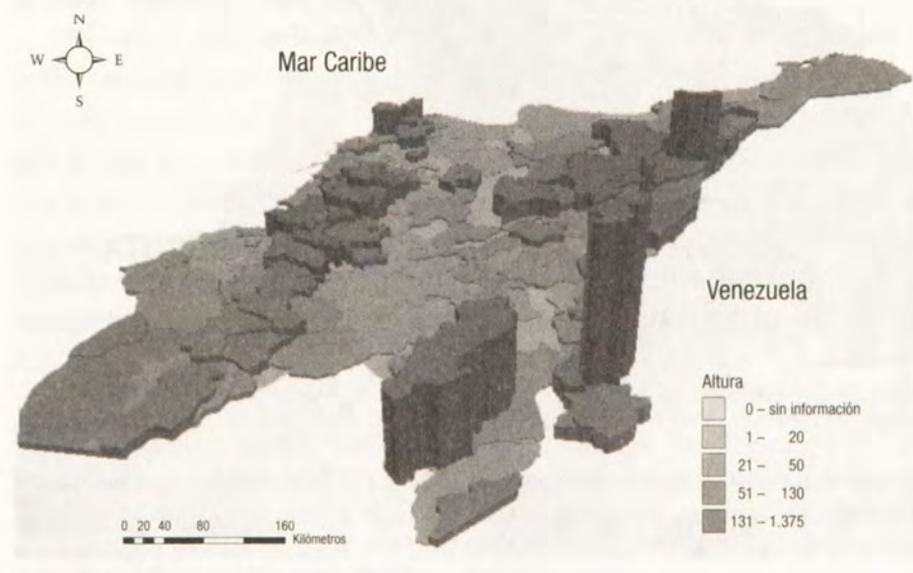
Otro aspecto importante que debe ser considerado dentro de las características físicas de la costa Caribe es su altitud sobre el nivel del mar. Éste es uno de los determinantes de las características climáticas como la temperatura. El Mapa 2 muestra la altitud sobre el nivel del mar de los municipios de la costa Caribe. Como se observa, la mayor parte del territorio está compuesto por tierras de baja altitud (menos de 130 msnm) y, por lo tanto, con una alta temperatura media (28° C).

Tabla 2. Cuerpos de agua continental en los departamentos de la costa Caribe

Departamentos	Embalses, lagos y lagunas (ha)	Ciénagas (ha)	Pantanos (ha)	Total (ha)
Bolívar	2.942	14.955	5.923	23.820
La Guajira	3.745	678	-	4.423
Atlántico	16.000	1.152	55	17.207
Cesar	33	5.172	202	5.407
Córdoba	35	3.364	5.088	8.487
Magdalena	421	17.984	2.810	21.215
Sucre	4	4.234	3.067	7.305
San Andrés	5	0,3	-	5,3
Costa Caribe	23.185	47.539,3	17.145	87.869,3
Colombia	100.885	58.050	197.366	356.301

Fuente: *Gran atlas y geografía de Colombia*, con base en Marín (1992) e Ideam (2000).

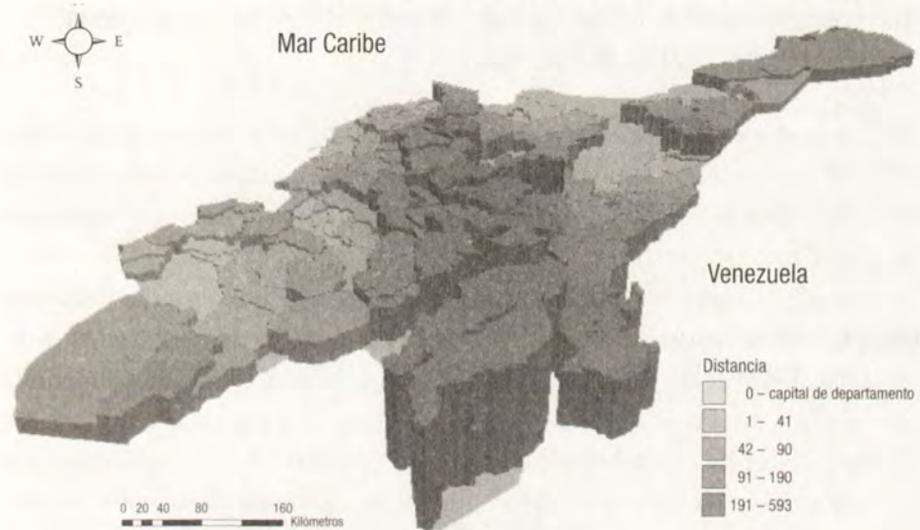
Mapa 2. Altitud promedio sobre el nivel del mar de los municipios de la costa Caribe



Fuente: elaboración de los autores con base en información del IGAC.

En algunos estudios a nivel nacional e internacional sobre geografía económica, se ha intentado explicar el comportamiento del ingreso per cápita a través de un conjunto de características geográficas como la altitud, el nivel de precipitación, la distancia a los mercados domésticos, la disponibilidad de agua y cercanía a los ríos, entre otras. Sánchez y Núñez (2000) encontraron para Colombia que este conjunto de variables presentan un peso importante en la explicación del comportamiento del ingreso per cápita. Si bien en ese documento la variable más significativa fue la cercanía a los mercados domésticos, variables como la altitud y las precipitaciones también resultaron significativas y con el signo esperado.

Mapa 3. Distancia de cada municipio a la capital de departamento



Fuente: elaboración de los autores con base en información del IGAC.

El Mapa 3 refleja la distancia de cada municipio a la capital de su departamento. Esta es una aproximación al acceso de las poblaciones a los principales mercados de bienes y servicios, los cuales se encuentran sobre todo en las capitales de departamento.

Cuando la anterior información se complementa con la distribución de la población, lo cual se mostrará más adelante, es posible observar que son precisamente los municipios más alejados a la capital del departamento los más despoblados. Debe tenerse en cuenta que las capitales son las impulsoras del desarrollo económico y social de los demás municipios. En este caso se presenta

un esquema de desarrollo del tipo *centro-periferia*, en donde los municipios del *centro* son las capitales y sus áreas de influencia, y la periferia corresponde a los demás municipios del departamento. A medida que los municipios se alejan de la capital van mostrando un mayor deterioro en la dotación de servicios públicos básicos¹⁵.

En el caso de departamentos como Bolívar y Cesar, es posible observar que los municipios del sur del departamento son los menos poblados y los que peores condiciones económicas presentan. En esos dos departamentos la situación anotada se acentúa por el hecho de que las ciudades capitales no están ubicadas en su zona central, limitando su influencia sobre los demás municipios.

III. Los suelos de la costa Caribe: características agroecológicas, uso actual y conflictos de uso

Para entender el desarrollo económico de la costa Caribe es muy importante conocer sus suelos, su uso y su potencial, lo cual está directamente ligado a las características agroecológicas que los distinguen, tales como el clima, erosión, fertilidad y drenaje, entre otros.

Aunque la siguiente sección presenta una descripción bastante detallada de cada una de las características físicas del suelo en los departamentos de la costa Caribe, vale la pena mencionar que ésta es una región fundamentalmente plana en donde sobresale la Sierra Nevada de Santa Marta con alturas de hasta 5.775 metros sobre el nivel del mar (msnm). Si se quisiera describir esta zona del país, sería como un conjunto de tierras en su mayoría planas, con una gran riqueza hídrica, que genera en algunas épocas del año un importante número de inundaciones, en especial en la zona productiva de la Mojana. Toda esta zona de la región de la Mojana, que comprende los departamentos de Córdoba, Sucre, Bolívar y Magdalena, tiene gran potencial para la producción agrícola. Más hacia el norte, sobresale la Sierra Nevada de Santa Marta en la intersección de los departamentos de Magdalena, Cesar y La Guajira, continuando con la zona desértica en la parte norte del departamento de La Guajira.

¹⁵ De acuerdo con cálculos realizados con información municipal del censo poblacional de 1993, se encontró una correlación del 52% entre la distancia a la cabecera municipal y la dotación de servicios básicos, medidos como el porcentaje de viviendas sin ningún tipo de servicios públicos básicos.

A. Características agroecológicas

Galvis (2001) demuestra para los departamentos de Colombia, que las condiciones y características geográficas inciden significativamente en la productividad agrícola. El autor, luego de estimar un modelo en el que se explica el comportamiento del PIB agrícola per cápita, a través de algunas variables geográficas, encuentra que "... más del 80% de la variabilidad de los niveles de productividad agrícola en los denominados "antiguos departamentos", se explica por la calidad de la tierra y por los factores climáticos". El estudio concluye que es la dotación de recursos naturales la principal causa del rezago de algunas regiones rurales colombianas.

Es en este sentido, es de gran importancia tipificar la clase de suelos, así como el clima y demás características agroecológicas, como los más importantes determinantes de la productividad agropecuaria.

Existen varios tipos de suelos (de acuerdo con su aptitud de uso), que varían según factores como humedad, fertilidad, acidez, tipo de relieve. Idealmente, desde el punto de vista de su productividad, el suelo sería un terreno plano, fértil, mecanizable y de buenas condiciones físico-químicas. Sin embargo, Colombia no es precisamente un ejemplo de este tipo de topografía. Los suelos colombianos varían mucho, de acuerdo con el clima, relieve y geología¹⁶.

La región Caribe, por supuesto, no es una excepción a todo lo anterior, ya que a pesar de ser un territorio predominantemente de tierras bajas, con temperaturas elevadas y altos niveles de humedad, posee algunas elevaciones que ofrecen una gran diversidad agroecológica. Cabe mencionar, que cinco de los siete departamentos que conforman la costa Caribe, junto con Chocó y algunos de los nuevos departamentos presentan los más bajos niveles de productividad agrícola en todo el país¹⁷. A continuación se presenta una completa caracterización de los suelos de cada uno de los departamentos de la costa Caribe colombiana.

La Guajira

Partiendo del norte de la región se encuentra el Departamento de La Guajira, cuyo territorio es predominantemente plano y desértico. Se extiende desde el norte, con el macizo guajirol, alcanzando alturas de hasta 700 msnm., luego vie-

¹⁶ Con base en IDEAM (2004).

¹⁷ Galvis (2001b).

nen, por la parte media del Departamento, terrenos arenosos y limosos¹⁸ creados a partir de los fuertes vientos en las épocas de sequía. Finalmente, se extiende hasta las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá en el sur, en donde se alcanzan alturas de hasta los 4.000 msnm. La Tabla 3 muestra las características agroecológicas más importantes del Departamento.

Lo que puede observarse es que la mayor parte del Departamento se encuentra caracterizado por un clima cálido (Mapa 4), en donde el paisaje predominante son las planicies y lomeríos seguidos por algunas zonas montañosas localizadas fundamentalmente en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta y de la Serranía del Perijá.

Tabla 3. Principales características agroecológicas: La Guajira, costa Caribe y Colombia

Característica	Grado	La Guajira		Costa Caribe		Resto de Colombia*	
		Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)
Clima	Cálido	1.852.104	90,3%	11.514.985	87,4%	16.756.503	48,2%
	Medio	127.590	6,2%	748.914	5,7%	8.315.317	23,9%
	Frío	42.266	2,1%	238.885	1,8%	6.525.849	18,8%
	Muy frío	22.969	1,1%	104.582	0,8%	2.481.664	7,1%
	Nival	0	0,0%	1.898	0,0%	17.259	0,0%
	Subnival	5.649	0,3%	40.224	0,3%	149.726	0,4%
Paisaje	Altiplanicie	0	0,0%	0	0,0%	326.690	0,9%
	Altillanura	0	0,0%	0	0,0%	7.640	0,0%
	Lomeríos	901.451	43,9%	3.705.086	28,1%	4.340.976	12,5%
	Montaña	348.930	17,0%	2.942.212	22,3%	23.043.056	66,3%
	Sup. Aplanam.	0	0,0%	233.246	1,8%	8.565	0,0%
	Piedemonte	100.353	4,9%	1.474.020	11,2%	2.390.806	6,9%
	Planicie	524.850	25,6%	3.870.295	29,4%	3.057.424	8,8%
	Valle aluvial	174.995	8,5%	424.631	3,2%	1.071.160	3,1%
Pendiente (1)	a-b	919.186	44,8%	5.761.130	43,7%	5.683.919	16,3%
	c-d	703.562	34,3%	2.706.316	20,5%	4.435.737	12,8%
	e	143.366	7,0%	1.090.139	8,3%	5.503.154	15,8%
	f y g	284.464	13,9%	2.878.351	21,8%	18.571.409	53,4%

¹⁸ Los limos corresponden a partículas pequeñas cuyo tamaño se encuentra entre la arcilla y la arena.

Tabla 3. Principales características agroecológicas: La Guajira, costa Caribe y Colombia (continuación)

Característica	Grado	La Guajira		Costa Caribe		Resto de Colombia*	
		Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)
Erosión (2)	0,1,6	1.641.772	80,0%	9.637.948	73,1%	28.369.803	81,6%
	2	243.325	11,9%	2.664.562	20,2%	4.701.511	13,5%
	3	165.480	8,1%	346.978	2,6%	1.115.528	3,2%
	4	0	0,0%	0	0,0%	59.476	0,2%
Profundidad	Muy superficial	949.111	46,3%	5.991.021	45,5%	19.762.199	56,8%
	Superficial	815.722	39,8%	4.974.518	37,8%	7.407.650	21,3%
	Moderadam. prof.	7.870	0,4%	774.286	5,9%	5.065.927	14,6%
	Profundo	277.875	13,5%	898.174	6,8%	912.947	2,6%
	Muy profundo	0	0,0%	0	0,0%	1.067.183	3,1%
Drenaje	Excesiv. drenado	271.198	13,2%	2.276.740	17,3%	15.479.324	44,5%
	Bien drenado	1.186.669	57,8%	5.820.951	44,2%	14.199.276	40,8%
	Moderadam. dren.	19.359	0,9%	425.819	3,2%	496.490	1,4%
	Imperfectam. dren.	537.904	26,2%	2.559.906	19,4%	1.500.670	4,3%
	Pobrem. drenado	27.711	1,4%	624.725	4,7%	1.414.006	4,1%
	Muy pobrem. dren.	7.736	0,4%	927.960	7,0%	1.108.882	3,2%
Fertilidad	Muy baja	478.809	23,3%	3.305.462	25,1%	12.252.781	35,2%
	Baja	552.016	26,9%	3.058.241	23,2%	14.174.434	40,8%
	Moderada	992.733	48,4%	4.601.287	34,9%	5.592.109	16,1%
	Alta	25.389	1,2%	1.606.137	12,2%	2.174.527	6,3%
	Muy alta	1.630	0,1%	63.061	0,5%	0	0,0%
(1) Pendiente	a (de 0% a 3%)	(2) Erosión	0,1,6	No hay, ligera y no apreciable			
	b (de 3% a 7%)		2	Moderada			
	c (de 7% a 12%)		3	Severa			
	d (de 12% a 25%)		4	Muy severa			
	e (de 25 a 50%)						
	f y g (> 50%)						

(*) Se refiere a todos los departamentos diferentes a los que componen la costa Caribe y los nuevos departamentos.

Fuente: cálculos de los autores con base en el IGAC (2002).

Excepto por las zonas del Departamento en donde se encuentran las mayores alturas, el clima es predominantemente cálido y de características desérticas.

En cuanto a las pendientes de los suelos, éstas se encuentran entre 0% y 25%, en donde prácticamente no existe el problema de la erosión. Sin embargo, más del 85% del Departamento presenta suelos muy poco profundos, que

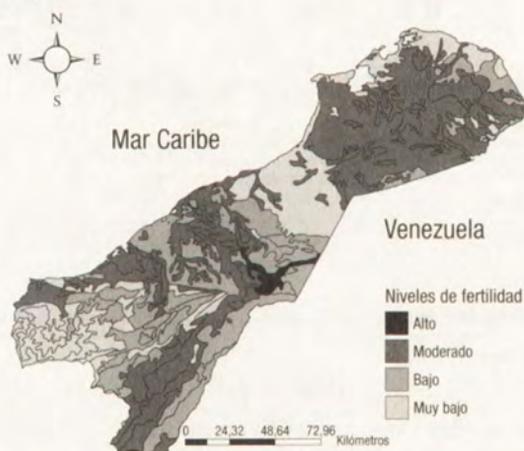
combinado con el hecho de que en su mayoría van de bien drenados a excesivamente drenados, hace que no sean aptos para las actividades agropecuarias¹⁹. Esto es consistente con la baja fertilidad de sus suelos, los cuales presentan en su gran mayoría (más del 95%) fertilidad de moderada a muy baja. El Mapa 5 muestra el mapa del Departamento ubicando las zonas por grado de fertilidad.

Mapa 4. Zonificación del Departamento de La Guajira por tipos de clima



Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

Mapa 5. Zonificación del Departamento de La Guajira por grado de fertilidad de sus suelos



Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

¹⁹ El drenaje se puede definir como la capacidad de los suelos por retener la humedad después de ser expuestos a las lluvias, o lo que es igual a la rapidez con que los suelos se secan IGAC (1978).

Es posible observar que tan sólo una muy pequeña parte del territorio (el 1,3%), en la parte central, presenta características de alta o muy alta fertilidad en sus suelos, lo que hace muy difícil que se lleven a cabo actividades productivas que requieran la utilización de suelos con adecuados niveles de fertilidad.

Cesar

Al suroriente de La Guajira se encuentra el Departamento del Cesar que, al igual que La Guajira, está circundado por la Sierra Nevada de Santa Marta en la parte noroccidental, y la Serranía de Perijá en la parte oriental. Estas zonas presentan unas características distintas no sólo a las del resto el Departamento sino también al resto de la costa Caribe, que con sus pronunciadas alturas presentan climas y otras características agroecológicas particulares. El resto del territorio cesarense se compone de tierras bajas, sobre todo en la parte suroccidental, por donde hace su recorrido el río Magdalena.

Tabla 4. Principales características agroecológicas: Cesar, costa Caribe y Colombia

Característica	Grado	Cesar		Costa Caribe		Resto de Colombia*	
		Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)
Clima	Cálido	1.775.876	78,8%	11.514.985	87,4%	16.756.503	48,2%
	Medio	273.356	12,1%	748.914	5,7%	8.315.317	23,9%
	Frío	109.024	4,8%	238.885	1,8%	6.525.849	18,8%
	Muy frío	34.002	1,5%	104.582	0,8%	2.481.664	7,1%
	Nival	0	0,0%	1.898	0,0%	17.259	0,0%
	Subnival	8.591	0,4%	40.224	0,3%	149.726	0,4%
Paisaje	Altiplanicie	0	0,0%	0	0,0%	326.690	0,9%
	Altilanura	0	0,0%	0	0,0%	7.640	0,0%
	Lomeríos	198.685	8,8%	3.705.086	28,1%	4.340.976	12,5%
	Montaña	798.810	35,4%	2.942.212	22,3%	23.043.056	66,3%
	Sup. Aplanam.	0	0,0%	233.246	1,8%	8.565	0,0%
	Piedemonte	955.285	42,4%	1.474.020	11,2%	2.390.806	6,9%
	Planicie	218.900	9,7%	3.870.295	29,4%	3.057.424	8,8%
	Valle aluvial	29.169	1,3%	424.631	3,2%	1.071.160	3,1%
Pendiente	a-b	1.222.408	54,2%	5.761.130	43,7%	5.683.919	16,3%
	c-d	94.517	4,2%	2.706.316	20,5%	4.435.737	12,8%
	e	107.737	4,8%	1.090.139	8,3%	5.503.154	15,8%
	f y g	722.231	32,0%	2.878.351	21,8%	18.571.409	53,4%

Tabla 4. Principales características agroecológicas: Cesar, costa Caribe y Colombia (continuación)

Característica	Grado	Cesar		Costa Caribe		Resto de Colombia*	
		Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)
Erosión	0,1,6	1.238.461	55,0%	9.637.948	73,1%	28.369.803	81,6%
	2	863.034	38,3%	2.664.562	20,2%	4.701.511	13,5%
	3	99.354	4,4%	346.978	2,6%	1.115.528	3,2%
	4	0	0,0%	0	0,0%	59.476	0,2%
Profundidad	Muy superficial	1.433.186	63,6%	5.991.021	45,5%	19.762.199	56,8%
	Superficial	360.570	16,0%	4.974.518	37,8%	7.407.650	21,3%
	Moderadam. prof.	368.322	16,3%	774.286	5,9%	5.065.927	14,6%
	Profundo	38.771	1,7%	898.174	6,8%	912.947	2,6%
	Muy profundo	0	0,0%	0	0,0%	1.067.183	3,1%
Drenaje	Excesiv. drenado	406.040	18,0%	2.276.740	17,3%	15.479.324	44,5%
	Bien drenado	831.218	36,9%	5.820.951	44,2%	14.199.276	40,8%
	Moderadam. dren.	57.870	2,6%	425.819	3,2%	496.490	1,4%
	Imperfectam. dren.	822.976	36,5%	2.559.906	19,4%	1.500.670	4,3%
	Pobrem. drenado	2.141	0,1%	624.725	4,7%	1.414.006	4,1%
	Muy pobrem. dren.	80.604	3,6%	927.960	7,0%	1.108.882	3,2%
Fertilidad	Muy baja	946.519	42,0%	3.305.462	25,1%	12.252.781	35,2%
	Baja	423.498	18,8%	3.058.241	23,2%	14.174.434	40,8%
	Moderada	573.725	25,5%	4.601.287	34,9%	5.592.109	16,1%
	Alta	224.454	10,0%	1.606.137	12,2%	2.174.527	6,3%
	Muy alta	30.741	1,4%	63.061	0,5%	0	0,0%
(1) Pendiente	a (de 0% a 3%)	(2) Erosión	0,1,6	No hay, ligera y no apreciable			
	b (de 3% a 7%)		2	Moderada			
	c (de 7% a 12%)		3	Severa			
	d (de 12% a 25%)		4	Muy severa			
	e (de 25 a 50%)						
	f y g (> 50%)						

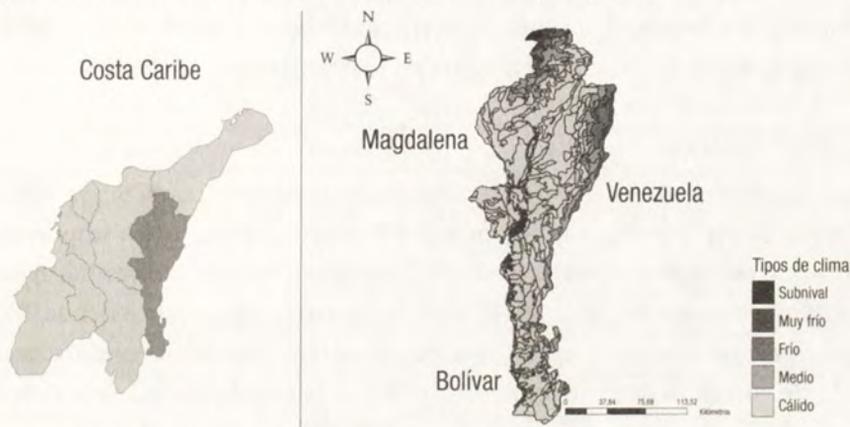
(*) Se refiere a todos los departamentos diferentes a los que componen la costa Caribe y los nuevos departamentos.

Fuente: cálculos de los autores con base en el IGAC (2002).

En cuanto a las particularidades de los suelos, la parte correspondiente a la Serranía del Perijá cuenta con suelos moderadamente profundos y superficiales, bien drenados y de fertilidad baja y moderada, que junto con las fuertes pendientes, constituyen las mayores limitantes para el uso y manejo de estos sue-

los. Otros dos tipos de suelos se destacan al interior del Departamento. Primero aquellos conformados por las riberas de ríos y ciénagas, especialmente el río Magdalena y la ciénaga de Zapatosa, que corresponden a suelos superficiales afectados por inundaciones y encharcamientos prolongados, que en condiciones de mal drenaje limitan fuertemente las posibilidades agropecuarias. El segundo tipo de suelo es el que se encuentra en tierras bajas y planas no-inundables, que son las que presentan las mayores condiciones de productividad.

Mapa 6. Zonificación del Departamento del Cesar por tipos de clima



Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

Mapa 7. Zonificación del Departamento del Cesar por grado de fertilidad de sus suelos



Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

En términos generales, la mayor parte del Departamento presenta un clima medio y cálido, con un paisaje caracterizado principalmente por zonas montañosas (36%) y de piedemonte (42%), cuyas pendientes son mayores al 50%. El

resto del territorio localizado en las zonas planas presenta pendientes que oscilan entre 0% y 7%. En términos generales, los suelos cesarenses no enfrentan problemas graves de erosión, ya que cerca del 95% del territorio no presenta el problema o es muy baja o moderada. Adicionalmente, cerca del 55% del territorio presenta altos niveles de drenaje en sus suelos, que junto con las altas pendientes y el hecho de que el Cesar presente fertilidad de baja a moderada en más del 85% del territorio hace difícil llevar a cabo actividades agropecuarias.

El Mapa 7 muestra la localización de los suelos del Departamento de acuerdo con los niveles de fertilidad. Es posible corroborar la gran limitación de tierras de alta o muy alta fertilidad, que junto con la gran dispersión de las mismas, dificulta la explotación de economías de escala en la producción agrícola.

Magdalena

Magdalena es uno de los departamentos ocupados en parte por la Sierra Nevada de Santa Marta. Sin embargo, ésta no es su única característica importante, pues el río Magdalena lo rodea a todo lo largo de su costado occidental. Aparte del territorio ocupado por la Sierra Nevada de Santa Marta (cerca del 20%), el Departamento está constituido por tierras planas y suavemente onduladas, algunas de las cuales se encuentran ocupadas por ciénagas y caños, dentro de los que se destaca la Ciénaga Grande de Santa Marta y la ciénaga Pajalar.

Tabla 5. Principales características agroecológicas: Magdalena, costa Caribe y Colombia

Característica	Grado	Magdalena		Costa Caribe		Resto de Colombia*	
		Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)
Clima	Cálido	1.841.452	79,9%	11.514.985	87,4%	16.756.503	48,2%
	Medio	143.327	6,2%	748.914	5,7%	8.315.317	23,9%
	Frio	86.367	3,7%	238.885	1,8%	6.525.849	18,8%
	Muy frío	47.611	2,1%	104.582	0,8%	2.481.664	7,1%
	Nival	1.898	0,1%	1.898	0,0%	17.259	0,0%
	Subnival	25.983	1,1%	40.224	0,3%	149.726	0,4%
Paisaje	Altiplanicie	0	0,0%	0	0,0%	326.690	0,9%
	Altillanura	0	0,0%	0	0,0%	7.640	0,0%
	Lomeríos	880.172	38,2%	3.705.086	28,1%	4.340.976	12,5%
	Montaña	435.104	18,9%	2.942.212	22,3%	23.043.056	66,3%
	Sup. Aplanam.	0	0,0%	233.246	1,8%	8.565	0,0%
	Piedemonte	101.110	4,4%	1.474.020	11,2%	2.390.806	6,9%
	Planicie	730.252	31,7%	3.870.295	29,4%	3.057.424	8,8%
	Valle aluvial	0	0,0%	424.631	3,2%	1.071.160	3,1%

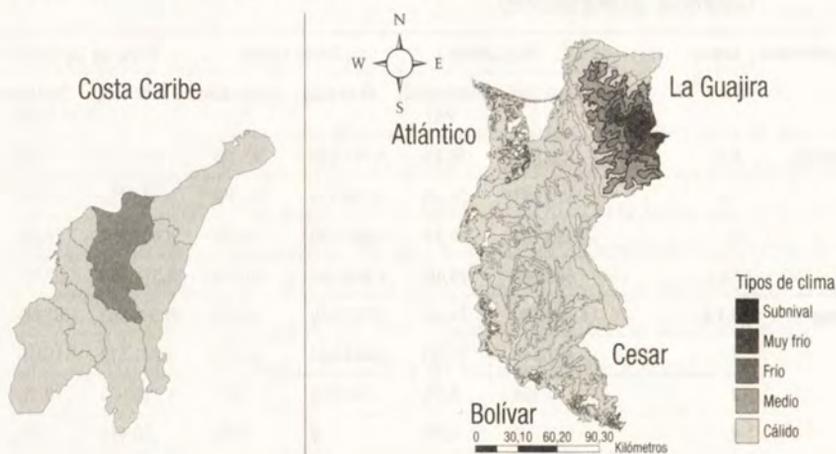
Tabla 5. Principales características agroecológicas: Magdalena, costa Caribe y Colombia (continuación)

Característica	Grado	Magdalena		Costa Caribe		Resto de Colombia*	
		Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)
Pendiente	a-b	832.943	36,2%	5.761.130	43,7%	5.683.919	16,3%
	c-d	570.641	24,8%	2.706.316	20,5%	4.435.737	12,8%
	e	95.703	4,2%	1.090.139	8,3%	5.503.154	15,8%
	f y g	562.692	24,4%	2.878.351	21,8%	18.571.409	53,4%
Erosión	0,1,6	1.704.740	74,0%	9.637.948	73,1%	28.369.803	81,6%
	2	427.544	18,6%	2.664.562	20,2%	4.701.511	13,5%
	3	14.354	0,6%	346.978	2,6%	1.115.528	3,2%
	4	0	0,0%	0	0,0%	59.476	0,2%
Profundidad	Muy superficial	782.283	34,0%	5.991.021	45,5%	19.762.199	56,8%
	Superficial	1.106.091	48,0%	4.974.518	37,8%	7.407.650	21,3%
	Moderad. prof.	40	0,0%	774.286	5,9%	5.065.927	14,6%
	Profundo	255.612	11,1%	898.174	6,8%	912.947	2,6%
	Muy profundo	0	0,0%	0	0,0%	1.067.183	3,1%
Drenaje	Excesiv. drenado	358.241	15,6%	2.276.740	17,3%	15.479.324	44,5%
	Bien drenado	1.351.475	58,7%	5.820.951	44,2%	14.199.276	40,8%
	Moderadam. dren.	84.659	3,7%	425.819	3,2%	496.490	1,4%
	Imperfectam. dren.	209.631	9,1%	2.559.906	19,4%	1.500.670	4,3%
	Pobrem. dren.	11.109	0,5%	624.725	4,7%	1.414.006	4,1%
	Muy pobrem. dren.	127.013	5,5%	927.960	7,0%	1.108.882	3,2%
Fertilidad	Muy baja	337.241	14,6%	3.305.462	25,1%	12.252.781	35,2%
	Baja	676.943	29,4%	3.058.241	23,2%	14.174.434	40,8%
	Moderada	1.039.249	45,1%	4.601.287	34,9%	5.592.109	16,1%
	Alta	88.694	3,9%	1.606.137	12,2%	2.174.527	6,3%
	Muy alta	0	0,0%	63.061	0,5%	0	0,0%
(1) Pendiente	a (de 0% a 3%)	(2) Erosión	0,1,6	No hay, ligera y no apreciable			
	b (de 3% a 7%)		2	Moderada			
	c (de 7% a 12%)		3	Severa			
	d (de 12% a 25%)		4	Muy severa			
	e (de 25 a 50%)						
f y g (> 50%)							

(*) Se refiere a todos los departamentos diferentes a los que componen la costa Caribe y los nuevos departamentos.

Fuente: cálculos de los autores con base en el IGAC (2002).

Mapa 8. Zonificación del Departamento del Magdalena por tipos de clima



Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

La mayor parte del territorio (cerca del 80%) presenta climas entre medio y cálido (Mapa 8), cuyo paisaje predominante son las planicies y los lomeríos. En cuanto a las características topográficas, el 36% del territorio presenta pendientes de hasta el 7%, seguido por un 25% del territorio en el que las pendientes son mucho más pronunciadas, alcanzando niveles de más del 50%. Otra característica importante es que los suelos del Magdalena no presentan problemas importantes de erosión, ya que más del 90% del territorio se clasifica con erosión de ligera a moderada. Sin embargo, la profundidad de los suelos es superficial o muy superficial en cerca del 85% del Departamento.

Mapa 9. Zonificación del Departamento del Magdalena por grado de fertilidad de sus suelos



Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

Uno de los grandes limitantes del territorio es sin duda la característica de drenado de los suelos, pues en su gran mayoría (más del 70%) presenta suelos bien o excesivamente drenados. Esta es la razón por la que mientras algunas zonas del país presentan inundaciones, en otras se presenta una insuficiencia hídrica lo cual es uno de los principales limitantes para las actividades agrícolas. En cuanto a la fertilidad de los suelos, el Mapa 9 muestra cómo las zonas de menor fertilidad del Magdalena (15%) se encuentran concentradas principalmente en la parte nororiental del Departamento. Las demás zonas de fertilidad baja y moderada se localizan en forma dispersa en el resto del territorio, al igual que las limitadas zonas de tierras de alta fertilidad (3,9%).

Atlántico

Atlántico es el Departamento más pequeño de la costa Caribe. Se caracteriza por contar con la presencia del río Magdalena a lo largo de todo el costado oriental en el final de su recorrido hacia el mar Caribe. Adicionalmente, en la parte sur, se encuentra el Embalse Guájaro, muy cerca del canal del Dique, y que corresponde a una zona cenagosa e inundable.

Tabla 6. Principales características agroecológicas: Atlántico, costa Caribe y Colombia

Característica	Grado	Atlántico		Costa Caribe		Resto de Colombia*	
		Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)
Clima	Cálido	300.759	90,8%	11.514.985	87,4%	16.756.503	48,2%
	Medio	0	0,0%	748.914	5,7%	8.315.317	23,9%
	Frio	0	0,0%	238.885	1,8%	6.525.849	18,8%
	Muy frio	0	0,0%	104.582	0,8%	2.481.664	7,1%
	Nival	0	0,0%	1.898	0,0%	17.259	0,0%
	Subnival	0	0,0%	40.224	0,3%	149.726	0,4%
Paisaje	Altiplanicie	0	0,0%	0	0,0%	326.690	0,9%
	Altillanura	0	0,0%	0	0,0%	7.640	0,0%
	Lomeríos	123.620	37,3%	3.705.086	28,1%	4.340.976	12,5%
	Montaña	0	0,0%	2.942.212	22,3%	23.043.056	66,3%
	Sup. Aplanam.	0	0,0%	233.246	1,8%	8.565	0,0%
	Piedemonte	3.479	1,1%	1.474.020	11,2%	2.390.806	6,9%
	Planicie	167.327	50,5%	3.870.295	29,4%	3.057.424	8,8%
	Valle aluvial	6.333	1,9%	424.631	3,2%	1.071.160	3,1%

Tabla 6. Principales características agroecológicas: Atlántico, costa Caribe y Colombia (continuación)

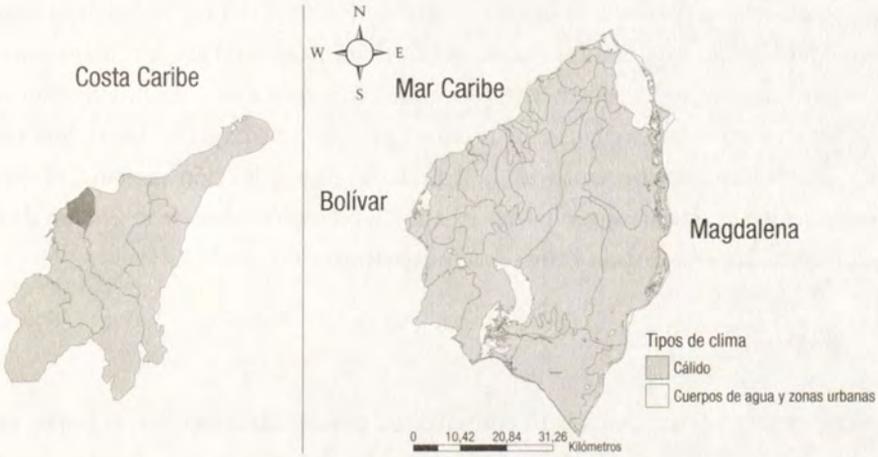
Característica	Grado	Atlántico		Costa Caribe		Resto de Colombia*	
		Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)
Pendiente	a-b	177.139	53,5%	5.761.130	43,7%	5.683.919	16,3%
	c-d	77.858	23,5%	2.706.316	20,5%	4.435.737	12,8%
	e	45.762	13,8%	1.090.139	8,3%	5.503.154	15,8%
	f y g	0	0,0%	2.878.351	21,8%	18.571.409	53,4%
Erosión	0,1,6	156.736	47,3%	9.637.948	73,1%	28.369.803	81,6%
	2	128.557	38,8%	2.664.562	20,2%	4.701.511	13,5%
	3	15.466	4,7%	346.978	2,6%	1.115.528	3,2%
	4	0	0,0%	0	0,0%	59.476	0,2%
Profundidad	Muy superficial	103.803	31,3%	5.991.021	45,5%	19.762.199	56,8%
	Superficial	196.733	59,4%	4.974.518	37,8%	7.407.650	21,3%
	Moderadam. prof.	0	0,0%	774.286	5,9%	5.065.927	14,6%
	Profundo	223	0,1%	898.174	6,8%	912.947	2,6%
	Muy profundo	0	0,0%	0	0,0%	1.067.183	3,1%
Drenaje	Excesiv. drenado	0	0,0%	2.276.740	17,3%	15.479.324	44,5%
	Bien drenado	159.885	48,3%	5.820.951	44,2%	14.199.276	40,8%
	Moderad. dren.	223	0,1%	425.819	3,2%	496.490	1,4%
	Imperfect. dren.	45.709	13,8%	2.559.906	19,4%	1.500.670	4,3%
	Pobrem. dren.	78.585	23,7%	624.725	4,7%	1.414.006	4,1%
	Muy pobrem. dren.	16.359	4,9%	927.960	7,0%	1.108.882	3,2%
Fertilidad	Muy baja	70.913	21,4%	3.305.462	25,1%	12.252.781	35,2%
	Baja	5.570	1,7%	3.058.241	23,2%	14.174.434	40,8%
	Moderada	205.158	61,9%	4.601.287	34,9%	5.592.109	16,1%
	Alta	6.556	2,0%	1.606.137	12,2%	2.174.527	6,3%
	Muy alta	12.563	3,8%	63.061	0,5%	0	0,0%
(1) Pendiente	a (de 0% a 3%)	(2) Erosión	0,1,6	No hay, ligera y no apreciable			
	b (de 3% a 7%)		2	Moderada			
	c (de 7% a 12%)		3	Severa			
	d (de 12% a 25%)		4	Muy severa			
	e (de 25 a 50%)						
	f y g (> 50%)						

(*) Se refiere a todos los departamentos diferentes a los que componen la costa Caribe y los nuevos departamentos.

Fuente: cálculos de los autores con base en el IGAC (2002).

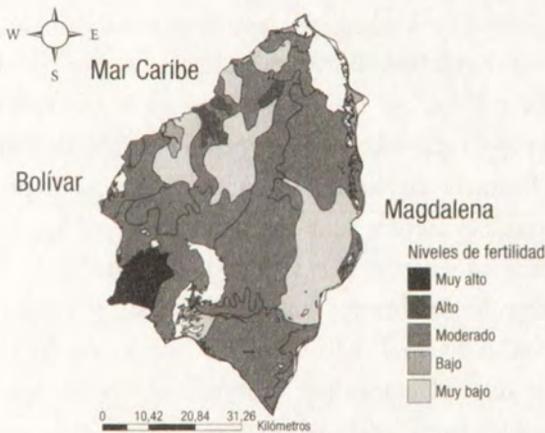
El territorio atlanticense presenta en la totalidad de su territorio un clima cálido²⁰ (ver Mapa 10) cuyo paisaje predominante son las planicies (50,7%) y lomeríos (37,3%), con pendientes de hasta 25% en la mayor parte del territorio, y una menor proporción con pendientes entre 25% y 50%.

Mapa 10. Zonificación del Departamento del Atlántico por tipos de clima



Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

Mapa 11. Zonificación del Departamento del Atlántico por grado de fertilidad de sus suelos



Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

²⁰ En la Tabla, el restante 45% corresponde al territorio ocupado por las zonas urbanas y los cuerpos de agua del Departamento.

El Departamento no presenta problemas de erosión, básicamente porque sus tierras son planas. Sin embargo, los suelos en su mayor parte (cerca del 90%) son muy poco profundos, que junto con los niveles de drenaje y la fertilidad de moderada a baja (ver Mapa 11) limita las actividades agropecuarias de considerable rentabilidad.

En síntesis, los suelos del Atlántico se caracterizan por ser planos y ondulados, en especial aquellos que se encuentran en la ribera del río Magdalena y del Canal del Dique. Además, los suelos del Departamento son predominantemente superficiales a moderadamente profundos, limitados con manto rocoso, de bien a excesivamente drenados, de texturas gruesas y de baja fertilidad. Son tres básicamente los determinantes de la limitación de producción agrícola: el déficit de humedad durante gran parte del año, la baja capacidad de retención de la humedad y la poca disponibilidad de nutrientes.

Bolívar

Al Departamento de Bolívar lo constituyen principalmente tierras bajas, excepto en las zonas en donde se encuentra la serranía de San Jacinto, en la parte norte del Departamento, y la serranía de San Lucas, en la parte sur. Dos características adicionales sobresalen en su topografía, el Canal del Dique y la subregión de la Mojana. El primero localizado en la parte norte del Departamento, y la segunda en la parte media²¹. En la Tabla 7 se presentan las características agroecológicas más representativas de Bolívar.

Al igual que en Atlántico, Bolívar se caracteriza por contar con un clima cálido en casi la totalidad del Departamento (ver Mapa 12). En cuanto a las características topográficas sobresale un primer grupo de tierras altas en las serranías de San Jacinto y de San Lucas, cuyos suelos van de profundos a superficiales, con fuertes pendientes, que los hacen susceptibles a la erosión, bien drenados, de texturas medias a finas y de baja fertilidad.

El segundo tipo lo conforman las tierras bajas que conforman las riberas del río Magdalena, del Canal del Dique y la subregión de La Mojana. Estos suelos, a pesar de verse afectados por inundaciones periódicas presentan unas características que los hacen aptos para la producción agrícola; van de superficiales a profundos, de imperfecta a pobremente drenados, de texturas medias a finas y de alta fertilidad, la cual puede verse afectada en algunas ocasiones

²¹ Para mayor detalle de estas subregiones véase Aguilera (2005) y Aguilera (2006).

por la insuficiencia de agua lluvia. Este inconveniente hace necesario un sistema de riego que permita un óptimo aprovechamiento de los suelos en la agricultura comercial.

Tabla 7. Principales características agroecológicas: Bolívar, costa Caribe y Colombia

Característica	Grado	Bolívar		Costa Caribe		Resto de Colombia*	
		Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)
Clima	Cálido	2.293.630	86,2%	11.514.985	87,4%	16.756.503	48,2%
	Medio	175.359	6,6%	748.914	5,7%	8.315.317	23,9%
	Frío	0	0,0%	238.885	1,8%	6.525.849	18,8%
	Muy frío	0	0,0%	104.582	0,8%	2.481.664	7,1%
	Nival	0	0,0%	1.898	0,0%	17.259	0,0%
	Subnival	0	0,0%	40.224	0,3%	149.726	0,4%
Paisaje	Altiplanicie	0	0,0%	0	0,0%	326.690	0,9%
	Altillanura	0	0,0%	0	0,0%	7.640	0,0%
	Lomeríos	574.450	21,6%	3.705.086	28,1%	4.340.976	12,5%
	Montaña	879.701	33,1%	2.942.212	22,3%	23.043.056	66,3%
	Sup. Aplanam.	0	0,0%	233.246	1,8%	8.565	0,0%
	Piedemonte	284.186	10,7%	1.474.020	11,2%	2.390.806	6,9%
	Planicie	693.379	26,1%	3.870.295	29,4%	3.057.424	8,8%
	Valle aluvial	37.273	1,4%	424.631	3,2%	1.071.160	3,1%
Pendiente	a-b	953.825	35,9%	5.761.130	43,7%	5.683.919	16,3%
	c-d	262.446	9,9%	2.706.316	20,5%	4.435.737	12,8%
	e	418.028	15,7%	1.090.139	8,3%	5.503.154	15,8%
	f y g	770.398	29,0%	2.878.351	21,8%	18.571.409	53,4%
Erosión	0,1,6	1.895.972	71,3%	9.637.948	73,1%	28.369.803	81,6%
	2	571.565	21,5%	2.664.562	20,2%	4.701.511	13,5%
	3	1.452	0,1%	346.978	2,6%	1.115.528	3,2%
	4	0	0,0%	0	0,0%	59.476	0,2%
Profundidad	Muy superficial	1.687.236	63,4%	5.991.021	45,5%	19.762.199	56,8%
	Superficial	602.566	22,6%	4.974.518	37,8%	7.407.650	21,3%
	Moderadam. prof.	117.594	4,4%	774.286	5,9%	5.065.927	14,6%
	Profundo	53.619	2,0%	898.174	6,8%	912.947	2,6%
	Muy profundo	0	0,0%	0	0,0%	1.067.183	3,1%

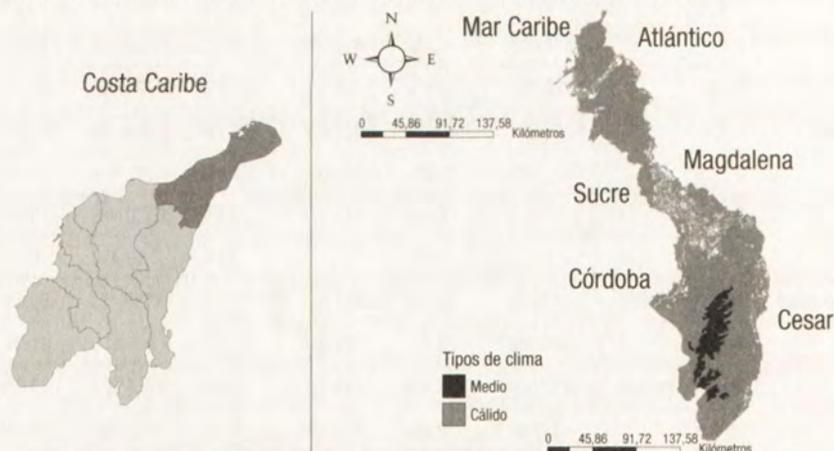
Tabla 7. Principales características agroecológicas: Bolívar, costa Caribe y Colombia (continuación).

Característica	Grado	Bolívar		Costa Caribe		Resto de Colombia*	
		Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)
Drenaje	Excesiv. drenado	731.075	27,5%	2.276.740	17,3%	15.479.324	44,5%
	Bien drenado	704.419	26,5%	5.820.951	44,2%	14.199.276	40,8%
	Moderad. dren.	216.411	8,1%	425.819	3,2%	496.490	1,4%
	Imperfect. dren.	204.538	7,7%	2.559.906	19,4%	1.500.670	4,3%
	Pobrem. dren.	26.780	1,0%	624.725	4,7%	1.414.006	4,1%
	Muy pobr. dren.	577.793	21,7%	927.960	7,0%	1.108.882	3,2%
Fertilidad	Muy baja	812.600	30,5%	3.305.462	25,1%	12.252.781	35,2%
	Baja	568.239	21,4%	3.058.241	23,2%	14.174.434	40,8%
	Moderada	532.383	20,0%	4.601.287	34,9%	5.592.109	16,1%
	Alta	529.665	19,9%	1.606.137	12,2%	2.174.527	6,3%
	Muy alta	18.127	0,7%	63.061	0,5%	0	0,0%
(1) Pendiente	a (de 0% a 3%)	(2) Erosión	0,1,6	No hay, ligera y no apreciable			
	b (de 3% a 7%)		2	Moderada			
	c (de 7% a 12%)		3	Severa			
	d (de 12% a 25%)		4	Muy severa			
	e (de 25 a 50%)						
f y g (> 50%)							

(*) Se refiere a todos los departamentos diferentes a los que componen la costa Caribe y los nuevos departamentos.

Fuente: cálculos de los autores con base en el IGAC (2002).

Mapa 12. Zonificación del Departamento de Bolívar por tipos de clima



Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

Mapa 13. Zonificación del Departamento de Bolívar por grado de fertilidad de sus suelos



Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

El tercer tipo lo componen las demás tierras, que si bien no presentan una alta fertilidad, se encuentran caracterizadas por una fertilidad moderada, con suelos profundos a moderadamente profundos, de texturas finas y medias e imperfectamente a bien drenados. Para un mayor detalle, en el Mapa 13 se presenta la distribución de los suelos bolivarenses de acuerdo con la fertilidad de sus suelos.

Sucre

El Departamento de Sucre se caracteriza, al igual que el resto de departamentos de la costa Caribe, por el clima cálido (Mapa 14).

En cuanto a su paisaje, éste se caracteriza por las tierras bajas (más del 50% del territorio), las cuales presentan la particularidad de ser inundables y que corresponden a la depresión del bajo Magdalena Cauca-San Jorge. Una porción adicional la ocupa, en la parte noroccidental, la continuación desde Bolívar de la Serranía de San Jacinto.

Por ser tierras planas en su gran mayoría, las pendientes no son mayores al 25% en casi todo el territorio, lo que implica también que no exista erosión o que sea de muy poca incidencia. La profundidad, al igual que las inundaciones, es otro de los mayores inconvenientes de estos suelos, ya que cerca del 80% de los mismos son superficiales o muy superficiales. Sin embargo, el tipo de drenaje de una proporción importante del Departamento (cerca del 50%) es pobre o imperfectamente drenado, lo cual contribuye a una mayor retención de la humedad del suelo, característica indispensable para las actividades de producción agropecuaria.

Tabla 8. Principales características agroecológicas: Sucre, costa Caribe y Colombia

Característica	Grado	Sucre		Costa Caribe		Resto de Colombia*	
		Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)
Clima	Cálido	1.013.376	94,8%	11.514.985	87,4%	16.756.503	48,2%
	Medio	0	0,0%	748.914	5,7%	8.315.317	23,9%
	Frío	0	0,0%	238.885	1,8%	6.525.849	18,8%
	Muy frío	0	0,0%	104.582	0,8%	2.481.664	7,1%
	Nival	0	0,0%	1.898	0,0%	17.259	0,0%
	Subnival	0	0,0%	40.224	0,3%	149.726	0,4%
Paisaje	Altiplanicie	0	0,0%	0	0,0%	326.690	0,9%
	Altilanura	0	0,0%	0	0,0%	7.640	0,0%
	Lomeríos	320.879	30,0%	3.705.086	28,1%	4.340.976	12,5%
	Montaña	59.563	5,6%	2.942.212	22,3%	23.043.056	66,3%
	Sup. Aplanam.	0	0,0%	233.246	1,8%	8.565	0,0%
	Piedemonte	29.577	2,8%	1.474.020	11,2%	2.390.806	6,9%
	Planicie	442.442	41,4%	3.870.295	29,4%	3.057.424	8,8%
	Valle aluvial	160.915	15,1%	424.631	3,2%	1.071.160	3,1%
Pendiente	a-b	632.004	59,1%	5.761.130	43,7%	5.683.919	16,3%
	c-d	230.416	21,6%	2.706.316	20,5%	4.435.737	12,8%
	e	72.484	6,8%	1.090.139	8,3%	5.503.154	15,8%
	f y g	67.826	6,3%	2.878.351	21,8%	18.571.409	53,4%
Erosión	0,1,6	840.926	78,7%	9.637.948	73,1%	28.369.803	81,6%
	2	141.855	13,3%	2.664.562	20,2%	4.701.511	13,5%
	3	30.595	2,9%	346.978	2,6%	1.115.528	3,2%
	4	0	0,0%	0	0,0%	59.476	0,2%
Profundidad	Muy superficial	331.927	31,0%	5.991.021	45,5%	19.762.199	56,8%
	Superficial	640.127	59,9%	4.974.518	37,8%	7.407.650	21,3%
	Moderadam. prof.	19.496	1,8%	774.286	5,9%	5.065.927	14,6%
	Profundo	21.827	2,0%	898.174	6,8%	912.947	2,6%
	Muy profundo	0	0,0%	0	0,0%	1.067.183	3,1%
Drenaje	Excesiv. drenado	40.067	3,7%	2.276.740	17,3%	15.479.324	44,5%
	Bien drenado	350.973	32,8%	5.820.951	44,2%	14.199.276	40,8%
	Moderadam. dren.	39.281	3,7%	425.819	3,2%	496.490	1,4%
	Imperfect. dren.	332.781	31,1%	2.559.906	19,4%	1.500.670	4,3%
	Pobrem. drenado	161.419	15,1%	624.725	4,7%	1.414.006	4,1%
	Muy pobr. dren.	88.855	8,3%	927.960	7,0%	1.108.882	3,2%

Tabla 8. Principales características agroecológicas: Sucre, costa Caribe y Colombia (continuación)

Característica	Grado	Sucre		Costa Caribe		Resto de Colombia*	
		Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)
Fertilidad	Muy baja	112.857	10,6%	3.305.462	25,1%	12.252.781	35,2%
	Baja	105.324	9,9%	3.058.241	23,2%	14.174.434	40,8%
	Moderada	367.309	34,4%	4.601.287	34,9%	5.592.109	16,1%
	Alta	427.886	40,0%	1.606.137	12,2%	2.174.527	6,3%
	Muy alta	0	0,0%	63.061	0,5%	0	0,0%
(1) Pendiente	a (de 0% a 3%)	(2) Erosión	0,1,6	No hay, ligera y no apreciable			
	b (de 3% a 7%)		2	Moderada			
	c (de 7% a 12%)		3	Severa			
	d (de 12% a 25%)		4	Muy severa			
	e (de 25 a 50%)						
	f y g (> 50%)						

(*) Se refiere a todos los departamentos diferentes a los que componen la costa Caribe y los nuevos departamentos.

Fuente: cálculos de los autores con base en el IGAC (2002).

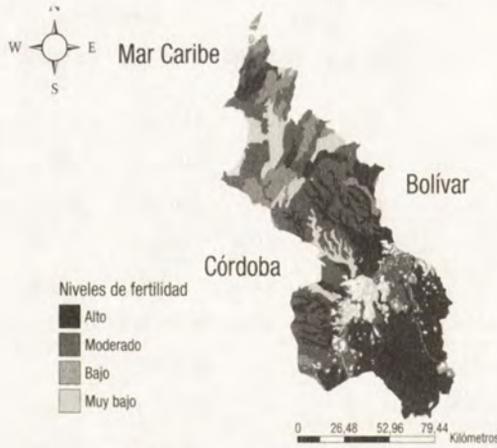
Mapa 14. Zonificación del Departamento de Sucre por tipos de clima



Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

En cuanto a la fertilidad, es posible notar que el Departamento presenta una de las más altas proporciones de tierras de alta fertilidad (40%), lo cual supera al promedio de los departamentos de la región y al promedio del resto de Colombia, tal como se puede apreciar en la Tabla 8. El Mapa 15 muestra la localización de las zonas del Departamento por tipo de fertilidad del suelo.

Mapa 15. Zonificación del Departamento de Sucre por grado de fertilidad de sus suelos



Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

En síntesis, el Departamento se localiza en tierras bajas, inundables en gran parte, de clima cálido y de baja profundidad, pero con altos niveles de fertilidad. Estas características las hacen aptas para las actividades agropecuarias, siempre que se establezcan controles sobre las zonas inundables con el fin de que esta característica no se revierta en contra de las actividades productivas.

Córdoba

Cerca de tres cuartas partes del territorio cordobés lo ocupan las planicies de los valles de inundación de los ríos Sinú y San Jorge, mientras que el resto del Departamento es quebrado y corresponde a las serranías de Abibe, San Jerónimo y Ayapel.

El clima cálido en la mayor parte del territorio, y las tierras bajas, con pendientes (que en su mayoría no superan el 25% de inclinación) son las principales características del Departamento. El Mapa 16 muestra las zonas del departamento por tipo de clima predominante.

La profundidad del suelo (de superficial a muy superficial en la mayor parte del territorio), junto con un suelo de bien a excesivamente drenado, y de moderada a muy baja fertilidad en casi todo el Departamento (ver Mapa 17), son los mayores limitantes para llevar a cabo actividades agrícolas de alta productividad. Una limitación adicional, es que mientras en algunas zonas se presentan constantes inundaciones y encharcamientos, en otras zonas se presentan bajos niveles de humedad.

Tabla 9. Principales características agroecológicas: Córdoba, costa Caribe y Colombia

Característica	Grado	Córdoba		Costa Caribe		Resto de Colombia*	
		Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)
Clima	Cálido	2.437.787	97,2%	11.514.985	87,4%	16.756.503	48,2%
	Medio	29.283	1,2%	748.914	5,7%	8.315.317	23,9%
	Frío	1.228	0,0%	238.885	1,8%	6.525.849	18,8%
	Muy frío	0	0,0%	104.582	0,8%	2.481.664	7,1%
	Nival	0	0,0%	1.898	0,0%	17.259	0,0%
	Subnival	0	0,0%	40.224	0,3%	149.726	0,4%
Paisaje	Altiplanicie	0	0,0%	0	0,0%	326.690	0,9%
	Altillanura	0	0,0%	0	0,0%	7.640	0,0%
	Lomeríos	705.829	28,2%	3.705.086	28,1%	4.340.976	12,5%
	Montaña	420.105	16,8%	2.942.212	22,3%	23.043.056	66,3%
	Sup. Aplanam.	233.246	9,3%	233.246	1,8%	8.565	0,0%
	Piedemonte	30	0,0%	1.474.020	11,2%	2.390.806	6,9%
	Planicie	1.093.145	43,6%	3.870.295	29,4%	3.057.424	8,8%
	Valle aluvial	15.946	0,6%	424.631	3,2%	1.071.160	3,1%
Pendiente	a-b	1.023.626	40,8%	5.761.130	43,7%	5.683.919	16,3%
	c-d	766.876	30,6%	2.706.316	20,5%	4.435.737	12,8%
	e	207.059	8,3%	1.090.139	8,3%	5.503.154	15,8%
	f y g	470.739	18,8%	2.878.351	21,8%	18.571.409	53,4%
Erosión	0,1,6	2.159.341	86,1%	9.637.948	73,1%	28.369.803	81,6%
	2	288.682	11,5%	2.664.562	20,2%	4.701.511	13,5%
	3	20.276	0,8%	346.978	2,6%	1.115.528	3,2%
	4	0	0,0%	0	0,0%	59.476	0,2%
Profundidad	Muy superficial	703.475	28,1%	5.991.021	45,5%	19.762.199	56,8%
	Superficial	1.252.709	50,0%	4.974.518	37,8%	7.407.650	21,3%
	Moderadam. prof.	260.964	10,4%	774.286	5,9%	5.065.927	14,6%
	Profundo	250.249	10,0%	898.174	6,8%	912.947	2,6%
	Muy profundo	0	0,0%	0	0,0%	1.067.183	3,1%
Drenaje	Excesiv. drenado	470.118	18,8%	2.276.740	17,3%	15.479.324	44,5%
	Bien drenado	1.236.312	49,3%	5.820.951	44,2%	14.199.276	40,8%
	Moderadam. dren.	8.016	0,3%	425.819	3,2%	496.490	1,4%
	Imperfect. dren.	406.367	16,2%	2.559.906	19,4%	1.500.670	4,3%
	Pobrem. drenado	316.982	12,6%	624.725	4,7%	1.414.006	4,1%
	Muy pobr. dren.	29.600	1,2%	927.960	7,0%	1.108.882	3,2%

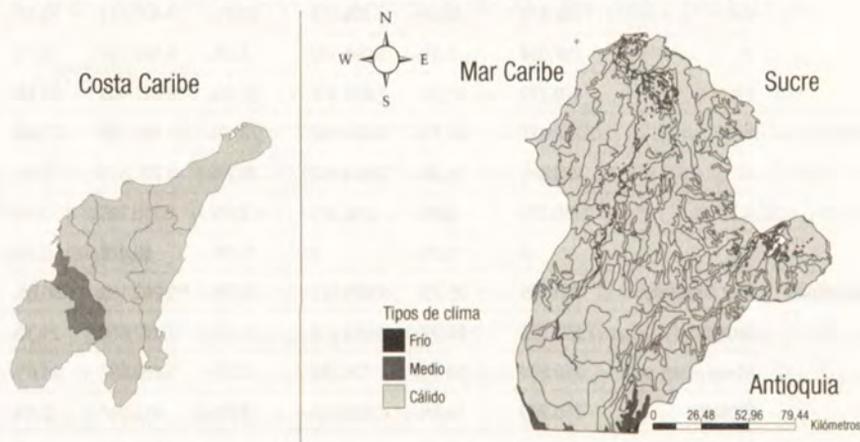
Tabla 9. Principales características agroecológicas: Córdoba, costa Caribe y Colombia (continuación)

Característica	Grado	Córdoba		Costa Caribe		Resto de Colombia*	
		Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)	Área (ha)	Participac. (%)
Fertilidad	Muy baja	546.523	21,8%	3.305.462	25,1%	12.252.781	35,2%
	Baja	726.653	29,0%	3.058.241	23,2%	14.174.434	40,8%
	Moderada	890.728	35,5%	4.601.287	34,9%	5.592.109	16,1%
	Alta	303.492	12,1%	1.606.137	12,2%	2.174.527	6,3%
	Muy alta	0	0,0%	63.061	0,5%	0	0,0%
(1) Pendiente	a (de 0% a 3%)	(2) Erosión	0,1,6	No hay, ligera y no apreciable			
	b (de 3% a 7%)		2	Moderada			
	c (de 7% a 12%)		3	Severa			
	d (de 12% a 25%)		4	Muy severa			
	e (de 25 a 50%)						
	f y g (> 50%)						

(*) Se refiere a todos los departamentos diferentes a los que componen la costa Caribe y los nuevos departamentos.

Fuente: cálculos de los autores con base en el IGAC (2002).

Mapa 16. Zonificación del Departamento de Córdoba por tipos de clima



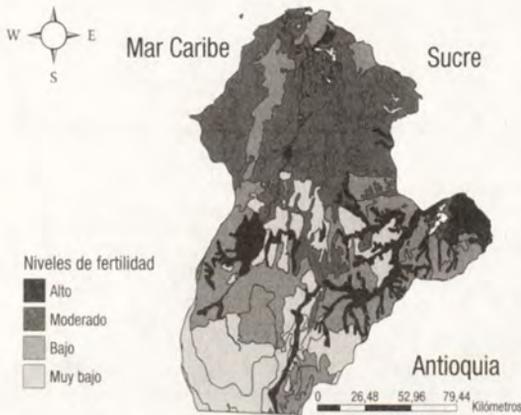
Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

Régimen de lluvias

Una variable adicional dentro de las características climáticas esenciales de una zona geográfica es el régimen de lluvias. Los niveles de precipitación de un departamento influyen significativamente en los niveles de humedad de los suelos.

Recordemos que no sólo la cantidad de agua es lo que influye en la humedad de los mismos sino, además, sus características de drenaje. Por ejemplo, unos suelos afectados por un fuerte régimen de lluvias no necesariamente tendrán altos niveles de humedad, excepto si los suelos presentan bajos niveles de drenaje.

Mapa 17. Zonificación del Departamento de Córdoba por grado de fertilidad de sus suelos



Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

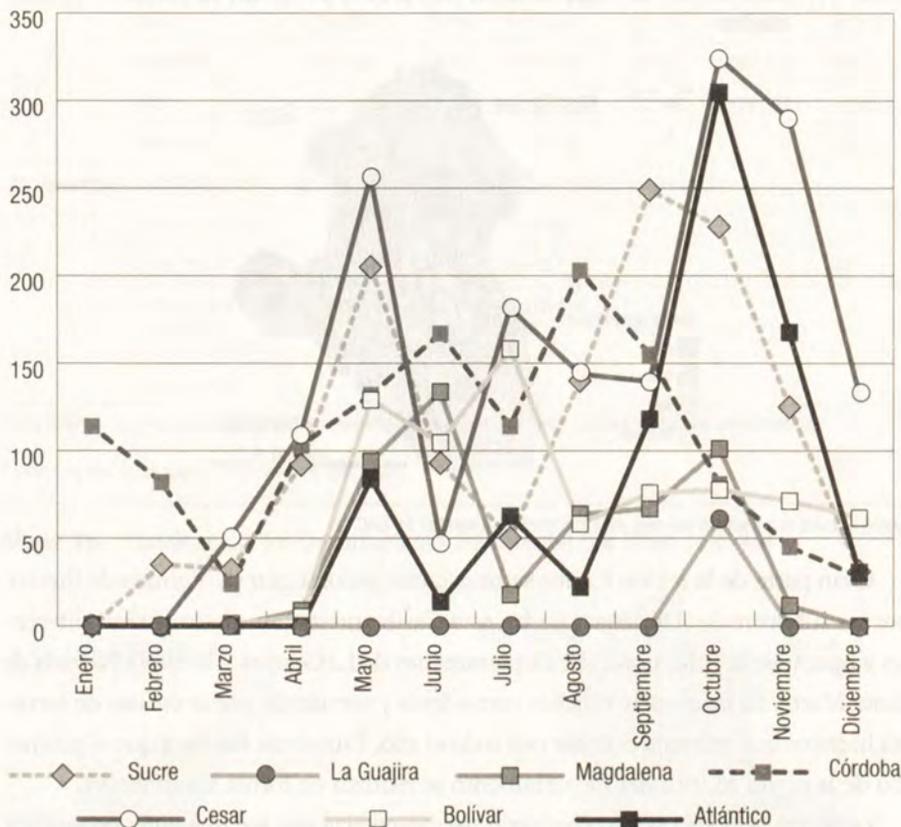
Gran parte de la región Caribe se ha caracterizado, según su régimen de lluvias, por ser subhúmedo. Dos zonas de la costa Caribe presentan características diferentes y opuestas: la parte norte del Departamento de La Guajira y la Sierra Nevada de Santa Marta. La primera se clasifica como árida y semiárida, por la escasez de recursos hídricos que enfrenta durante casi todo el año. Esta situación hace que el promedio de la oferta hídrica del Departamento se reduzca en forma significativa.

La Sierra Nevada, por el contrario, se caracteriza por ser una zona geográfica húmeda, en la cual se presenta un régimen de lluvias mayor al resto de la región. Este comportamiento hace que los tres departamentos que la conforman aumenten su promedio de oferta hídrica.

Al realizar un análisis más detallado del régimen de lluvias para la región Caribe (Gráfico 1 y Tabla 10), es posible notar un claro comportamiento estacional durante el año. Durante los primeros meses (enero-abril) los niveles de precipitación en la región son bajos, mientras que al llegar el mes de mayo aumentan considerablemente. En el siguiente período (junio-septiembre), el régimen de lluvias permanece superior al de los cuatro primeros meses del año. Durante algunas semanas de este período, entre los meses de junio y julio, hay una caída en el nivel de lluvias que se denomina “veranillo de San Juan”. Entre

los meses de septiembre y octubre las lluvias se incrementan nuevamente, para al final del año volver a reducirse hasta empalmar con la baja precipitación de principios del año siguiente.

Gráfico 1. Régimen de lluvias, valores de precipitación en milímetros (mm), departamentos de la costa Caribe



Nota: los siguientes son los años y las estaciones correspondientes a la información del gráfico. Atlántico (Soledad, 2001), Bolívar (Cartagena, 2002), Cesar (Valledupar, 2001), Córdoba (Sahagún, 2000), Magdalena (Santa Marta, 2002), La Guajira (Uribe, 2002) y Sucre (Sincelejo, 2000).

Fuente: Ideam.

Si bien los regímenes del Gráfico 1 son de años diferentes, a través de ellos se puede tener una idea clara de los departamentos con mayor precipitación. Por ejemplo, La Guajira es el departamento que a lo largo del año presenta menores niveles de precipitación seguido por Atlántico. Por otro lado, los departamentos con regímenes de lluvia más pronunciados son Cesar y Sucre. Mientras que en el Departamento de La Guajira cayó un total de 61 mm en el año 2002, en Cesar cayeron un total de 1.679 mm, de los cuales el 65% lo hizo en el período mayo-octubre.

Tabla 10. Régimen de lluvias, valores de precipitación en milímetros (mm), departamentos de la costa Caribe

Departamentos	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Atlántico (2001)	0	0	0	0	83,9	13,9	62,5	22,4	118,1	304,7	167,7	30,5	803,7
Bolívar (2002)	0,7	0	1,3	5,4	129,1	104,6	158,2	58,2	75,9	77,7	71,3	61,6	744,0
Cesar (2001)	0	0	51,6	110,4	256,6	48	181,6	144	139,6	324,6	289,4	133	1678,8
Córdoba (2000)	114	82	24	103	132	167	114	203	155	81	45	28	1248,0
Magdalena (2002)	0	0	0,1	9	94	133,7	18	63,8	67	101,2	11,8	0	498,6
La Guajira (2002)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0	0	61,0
Sucre (2000)	0	35	32	92	205	93	50	140	249	228	125	31	1280,0

Nota: los siguientes son los años y las estaciones correspondientes a la información del gráfico. Atlántico (Soledad, 2001), Bolívar (Cartagena, 2002), Cesar (Valledupar, 2001), Córdoba (Sahagún, 2000), Magdalena (Santa Marta, 2002), La Guajira (Uribe, 2002) y Sucre (Sincelejo, 2000). Como todos los fenómenos climatológicos, el comportamiento de las lluvias, en cuanto a temporalidad y en cuanto a volumen, puede cambiar de un año a otro. Un ejemplo de esto es lo que se conoce como el "Fenómeno del Niño" y el "Fenómeno de la Niña". Durante el primero, es característico que se presente una reducción del volumen de lluvias en las regiones Andina y Caribe, mientras que en el segundo ocurre lo contrario.

Fuente: Ideam.

B. Uso actual, potencial y conflictos del uso del suelo

Luego de haber hecho un recorrido a través del territorio que hoy ocupa la costa Caribe, no sólo en cuanto a sus características físicas particulares, sino también a su evolución y desarrollo desde épocas remotas, en esta sección nos ocuparemos de algunos aspectos que permitirán completar la caracterización total de sus suelos.

Cuando se hace referencia al uso de la tierra, se puede interpretar desde varios puntos de vista. Sin embargo, en este caso interesa particularmente la ocupación en actividades productivas, en especial agropecuarias, así como el análisis de su mejor uso acorde con las características físicas de sus suelos, para finalmente establecer los niveles de conflicto de uso de tierras en cada departamento. A través de estos resultados no sólo es posible hacerse una idea mucho más clara de la buena o mala utilización de la tierra, sino que también sirve como instrumento para la adopción y puesta en marcha de acciones encaminadas a la optimización del uso de la tierra en su mejor alternativa productiva. La Tabla 11 presenta la utilización actual de los suelos para cada departamento de la costa Caribe, junto con la información para el total de la región y a nivel nacional.

En los departamentos de la costa Caribe, la proporción de tierras dedicadas a usos agrícolas es bastante baja. Se destacan Cesar y Magdalena con un 14,1% y un 9,4%, respectivamente. En el Cesar, dentro de los principales cultivos se encuentran el maíz, la palma africana, café, arroz, cacao, plátano, sorgo, algodón y fríjol. En el caso de Magdalena se destacan los cultivos de palma africana,

maíz, banano, arroz, café, yuca y frutales. El Mapa 18 muestra la distribución de los suelos de acuerdo con su uso actual.

Tabla 11. Uso actual de los suelos (departamentos de la costa Caribe y Colombia, 2002)

(a) Participación del número de hectáreas dedicadas a cada actividad

Departamento	Agrícola	Agroforestal	Pecuaria	Forestal	Conservación
Atlántico	8,2%	0,0%	74,7%	0,0%	9,3%
Bolívar	4,5%	0,0%	53,8%	11,4%	25,1%
Cesar	14,1%	20,0%	33,0%	24,7%	6,6%
Córdoba	6,1%	1,2%	72,4%	1,5%	18,0%
La Guajira	1,8%	1,9%	17,9%	19,2%	59,1%
Magdalena	9,4%	3,5%	53,0%	10,2%	18,1%
Sucre	1,7%	0,0%	85,2%	0,5%	7,8%
Costa Caribe	6,7%	4,6%	51,1%	11,6%	22,8%
Resto de Colombia*	11,1%	8,1%	34,6%	13,9%	31,8%
Colombia	4,6%	3,2%	23,2%	9,8%	58,7%

(b) Número de hectáreas dedicadas a cada actividad

Departamento	Agrícola	Agroforestal	Pecuaria	Forestal	Conservación
Atlántico	27.168	0	247.322	0	30.797
Bolívar	120.480	0	1.432.514	302.646	667.673
Cesar	316.855	451.571	743.849	555.907	148.621
Córdoba	152.077	30.134	1.816.115	36.809	450.071
La Guajira	37.433	39.622	367.844	392.832	1.212.481
Magdalena	215.512	79.734	1.219.769	233.815	416.941
Sucre	17.941	0	911.258	4.974	83.566
Costa Caribe	887.465	601.061	6.738.670	1.526.981	3.010.150
Resto de Colombia*	3.864.909	2.822.578	12.024.669	4.835.150	11.066.853
Colombia	5.275.780	3.600.223	26.403.092	11.189.599	66.873.434

Nota: la suma de las participaciones no es 100% ya que no se incluyen los cuerpos de agua ni las zonas pobladas.

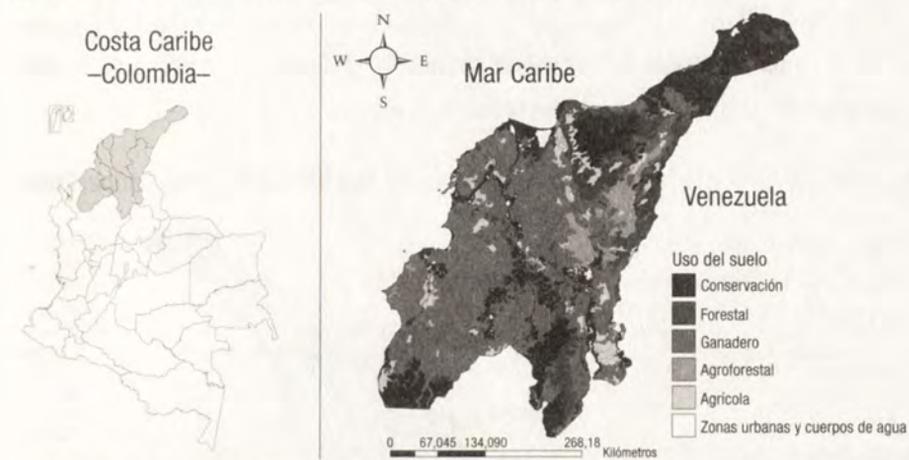
(*) Como "Resto de Colombia" se consideran aquellos departamentos diferentes a los de la costa Caribe y a los nuevos departamentos.

Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

En el caso de las actividades agroforestales, éstas se refieren a actividades silvoagrícolas, agrosilvopastoriles y silvopastoriles. El departamento de la región que mayor proporción de tierra demanda para estas actividades es Cesar,

con el 20%, que supera de lejos al siguiente departamento que es el Magdalena, con un 3,5%.

Mapa 18. Distribución espacial del uso del suelo (costa Caribe, 2002)



Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

La actividad pecuaria, por su parte, es la que mayor demanda de tierra presenta en toda la región Caribe, aun por encima de la demanda nacional, tanto así que el 51,1% de sus tierras están dedicadas a la ganadería, mientras que a nivel nacional esta participación es de menos de la mitad (23,2%). La actividad pecuaria es importante en la costa Caribe no sólo por su participación en la ocupación de la tierra, sino que además representa el 10% de la actividad económica en la región. En el caso del Departamento de Córdoba, el más importante departamento ganadero de la Costa, esto es aún más cierto, pues tiene cerca de un tercio del hato de la región (cerca de 2,2 millones de cabezas), y aproximadamente el 10% del hato nacional²².

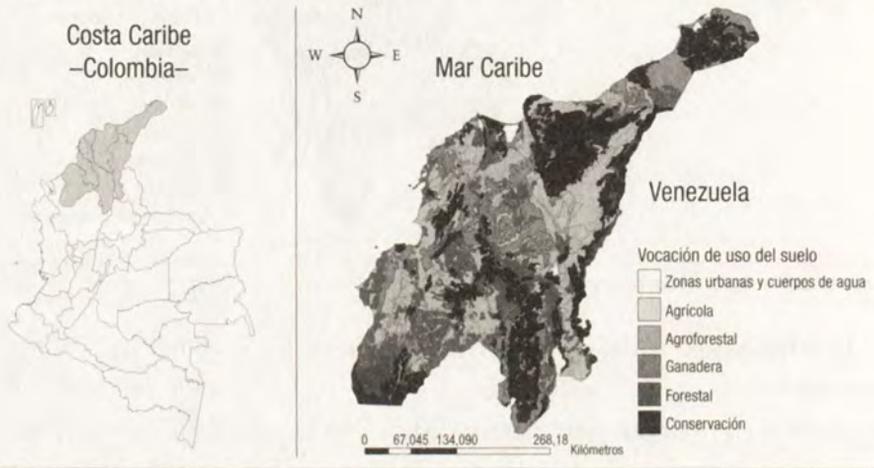
En cuanto al número de hectáreas dedicadas a actividades pecuarias, el primer lugar lo ocupa Córdoba (1.816.115 ha), seguido por Bolívar (1.432.514 ha) y Magdalena (1.219.769 ha). Los demás departamentos de la región dedican a este tipo de actividad menos de un millón de hectáreas.

En cuanto a las áreas forestales, se llevan a cabo actividades de producción que requieren el mantenimiento del equilibrio ecológico y la sostenibilidad de los bosques. Sobresalen los departamentos de Cesar y La Guajira, con cerca de un millón de hectáreas en conjunto. En el caso de las áreas destinadas a la

²² Vilorio (2005).

conservación, se requiere una total protección de la vegetación natural, controlando los usos agropecuarios y la contaminación del suelo y las fuentes hídricas. En este tipo de uso de la tierra sobresale La Guajira, en donde se dedica el 60% a este tipo de actividad, esto es cerca de 1,2 millones de hectáreas. Es importante recordar que la segunda actividad después de la ganadería es la conservación, cuyo número de hectáreas demandada en toda la costa Caribe es de más de tres millones.

Mapa 19. Distribución espacial de la vocación de uso del suelo (costa Caribe, 2002)



Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

Si bien la anterior información es valiosa para determinar en qué actividades están siendo utilizadas las tierras, su utilidad se vería restringida si no se compara con la información del mejor uso de estas dadas las condiciones agroecológicas, tales como el clima, drenaje, fertilidad, erosión y profundidad, entre otros. Si se tiene en cuenta este análisis el resultado arroja lo que se conoce como la aptitud o vocación de uso de los suelos (ver Mapa 19). Los resultados para cada uno de los departamentos de la costa Caribe se encuentran en la Tabla 12²³.

De acuerdo con esta información, es posible observar algunas características interesantes. La primera tiene que ver con el potencial agrícola que tienen los suelos de la región Caribe. Si se siguieran estrictamente las recomendaciones técnicas de utilización del suelo, alrededor del 30% de las tierras de la región deberían estar siendo utilizadas en actividades agrícolas, para completar un

²³ Los criterios de vocación de uso utilizados en este documento son los establecidos por el IGAC.

60% si se siguiera la recomendación de destinar otro 30% a la conservación. Sin embargo, la realidad es totalmente diferente, sobre todo en lo que tiene que ver con la actividad agrícola, ya que como se observó en la Tabla 11(a) tan sólo un 6% del territorio de la costa Caribe está siendo destinado a estas actividades.

Tabla 12. Vocación de uso de los suelos (departamentos de la costa Caribe y Colombia, 2002)

(a) Participación del número de hectáreas que se debería dedicar a cada actividad

Departamento	Agrícola	Agroforestal	Pecuaria	Forestal	Conservación
Atlántico	62,9%	3,9%	17,1%	0,0%	12,7%
Bolívar	18,4%	21,7%	22,3%	0,9%	36,6%
Cesar	52,7%	3,7%	4,8%	6,1%	32,6%
Córdoba	37,8%	7,2%	32,9%	7,5%	14,6%
La Guajira	16,8%	33,1%	8,4%	0,3%	41,3%
Magdalena	32,1%	28,4%	11,9%	0,9%	26,6%
Sucre	42,1%	8,5%	28,9%	1,8%	18,7%
Costa Caribe	33,2%	17,3%	17,7%	3,0%	28,7%
Resto de Colombia*	14,8%	15,1%	6,2%	19,0%	44,6%
Colombia	9,1%	19,3%	9,0%	18,9%	43,6%

(b) Número potencial de hectáreas que se debería dedicar a cada actividad

Departamento	Agrícola	Agroforestal	Pecuaria	Forestal	Conservación
Atlántico	208.330	12.951	56.539	0	42.157
Bolívar	489.463	576.942	592.698	24.516	974.307
Cesar	1.188.429	83.974	107.599	138.071	735.295
Córdoba	947.645	180.459	825.109	187.108	366.341
La Guajira	345.682	679.285	171.436	6.618	848.208
Magdalena	740.009	653.197	274.790	21.774	613.024
Sucre	449.781	90.475	308.947	19.496	200.058
Costa Caribe	4.369.339	2.277.283	2.337.119	397.581	3.779.390
Resto de Colombia*	5.157.157	5.262.515	2.163.533	6.623.782	15.505.430
Colombia	10.398.427	21.967.853	10.255.527	21.591.025	49.653.098

Nota: las tablas corresponden al porcentaje de tierras (11a) y al número de hectáreas (11b) que por sus características físicas deberían ser utilizadas en cada una de las actividades productivas.

La clasificación presentada corresponde a la utilizada por el IGAC.

(*) Como "Resto de Colombia" se consideran aquellos departamentos diferentes a los de la costa Caribe y a los nuevos departamentos.

Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

Existe una aparente sobreutilización de tierras con potencial agrícola en actividades pecuarias, ya que mientras el potencial de tierras para esta actividad es del 17%, están siendo utilizadas para ese efecto más del 50% del total de la región. En síntesis son las actividades pecuarias las causantes del desbalance agroecológico en el uso de los suelos en la costa Caribe. Y es que no sólo se están dejando de dedicar tierras aptas para la agricultura con fines pecuarios, sino que se han llevado actividades de adecuación para ocupar tierras que podrían estar siendo dedicadas a actividades agroforestales y de conservación²⁴.

Esta situación de sobreutilización del suelo en actividades pecuarias se presenta no sólo en todos y cada uno de los departamentos de la costa Caribe, sino también a nivel nacional. Por ejemplo, en Colombia, de 10 millones de hectáreas que deberían estar siendo utilizadas en ganadería, en la actualidad se están dedicando 16 millones más a este tipo de actividad.

Tabla 13. Conflictos en el uso de los suelos, departamentos de la costa Caribe y Colombia, 2002²⁵

(a) Participación del número de hectáreas por tipo de conflicto.

Departamento	Sin conflictos de uso	Conflictos por subutilización			Conflictos por sobreutilización		
	Ninguno	Ligero	Moderado	Severo	Ligero	Moderado	Severo
Magdalena	24,1%	9,6%	5,4%	16,1%	11,9%	10,0%	2,9%
Sucre	26,2%	8,1%	5,9%	24,7%	15,3%	8,6%	5,1%
La Guajira	33,5%	1,1%	5,6%	9,0%	6,9%	1,8%	3,7%
Bolívar	27,3%	7,9%	9,1%	7,9%	10,3%	10,5%	3,9%
Atlántico	5,9%	22,9%	17,0%	9,7%	26,5%	2,1%	3,0%
Cesar	23,0%	12,9%	10,7%	25,5%	7,5%	8,5%	5,1%
Córdoba	18,6%	14,3%	13,7%	17,1%	9,8%	6,2%	3,6%
Costa Caribe	24,7%	9,6%	9,0%	15,7%	10,3%	7,5%	3,9%
Resto de Colombia*	12,1%	4,4%	10,2%	6,6%	8,9%	10,5%	15,8%
Colombia	19,9%	4,6%	6,9%	4,2%	5,5%	4,9%	6,8%

²⁴ Sin embargo, debe tenerse en cuenta que éstos son los resultados y recomendaciones de un estudio agroecológico, lo cual implica que no necesariamente significa que esta recomendación esté acorde con el mejor potencial de la productividad económica de cada actividad. Por ejemplo, en algunos casos puede considerarse que son mayores los riesgos y la inversión inicial a la hora de empezar inversiones en actividades agrícolas, al compararla con las pecuarias.

²⁵ Cabe mencionar que en los resultados de las tablas no se presentan los valores correspondientes a las tierras que no son objeto de intervención.

Tabla 13. Conflictos en el uso de los suelos, departamentos de la costa Caribe y Colombia, 2002 (continuación)

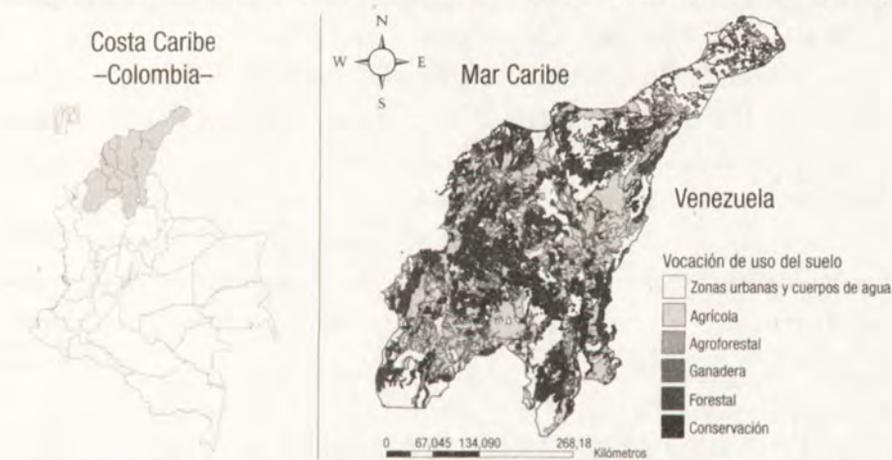
(b) Número de hectáreas por tipo de conflicto en el uso del suelo.

Departamento	Sin conflictos de uso	Conflictos por subutilización			Conflictos por sobreutilización		
	Ninguno	Ligero	Moderado	Severo	Ligero	Moderado	Severo
Magdalena	554.069	222.095	123.948	371.272	272.990	231.322	66.743
Sucre	279.710	86.331	63.393	264.554	163.629	91.934	54.328
La Guajira	688.047	22.915	114.553	184.103	140.519	36.701	75.931
Bolívar	727.440	209.222	241.948	210.926	274.327	280.197	102.654
Atlántico	19.585	75.759	56.276	32.237	87.851	6.832	10.054
Cesar	517.548	290.240	240.598	574.361	169.781	190.664	114.594
Córdoba	466.390	359.003	344.287	429.385	245.838	155.686	90.928
Costa Caribe	3.252.789	1.265.563	1.185.002	2.066.838	1.354.935	993.336	515.233
Resto de Colombia*	4.195.325	1.527.280	3.551.506	2.294.845	3.088.248	3.651.092	5.502.618
Colombia	22.670.128	5.192.723	7.829.533	4.767.866	6.303.699	5.635.580	7.713.597

(*) Como "Resto de Colombia" se consideran aquellos departamentos diferentes a los de la costa Caribe y a los nuevos departamentos.

Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

Mapa 20. Distribución espacial del conflicto de uso del suelo (costa Caribe, 2002)



Fuente: cálculos de los autores con base en la información cartográfica del IGAC.

La Tabla 13 y el Mapa 20 muestran una síntesis de los resultados realizados por el IGAC al relacionar la información del uso actual de las tierras con el potencial, de acuerdo con sus características agroecológicas. Lo que se puede observar es que en la costa Caribe el 56% de las tierras presenta algún tipo de conflicto, ya sea por subutilización (34%) o por sobreutilización (22%). En el

caso del resto de Colombia, de las 24 millones de hectáreas que presentan algún tipo de intervención, tan sólo el 12% no presenta ningún tipo de conflicto, así como el 21,2% presenta conflicto por subutilización y el 35,2% por sobreutilización. En otras palabras, la región Caribe presenta un mayor desbalance en términos de la relación que debe existir entre el uso y el potencial de uso de las tierras, en especial en el caso de la subutilización.

Se destaca el caso de La Guajira, en donde tan sólo en el 28% de las tierras se presenta algún tipo de conflicto de uso. Por otro lado, en Atlántico, el 81% de las tierras presenta algún tipo de conflicto, el 50% por subutilización y el restante 31% por sobreutilización.

IV. Dinámica poblacional en la costa Caribe

A. Distribución espacial de la población

La estructura poblacional en la costa Caribe, al igual que en la mayoría de departamentos del país, se caracteriza por presentar una alta concentración en las ciudades capitales. Como antes se mencionó, el 40% de la población se encuentra localizada en las capitales de departamento. El Mapa 21 deja ver la distribución poblacional de los municipios de la región.

Este resultado está reflejando la polarización espacial de la población de los municipios de la costa Caribe. En términos generales, de los 192 municipios que conforman la región, la mayoría (137) albergan menos de 36.000 habitantes, los cuales representan más del 40% de la superficie de la región (ver Tabla 14).

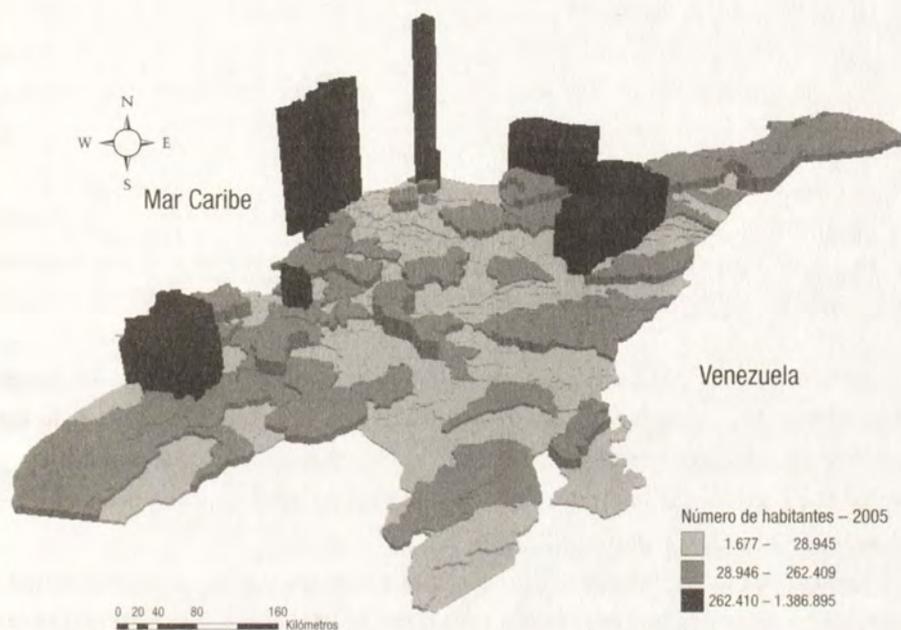
Por otro lado, en cuanto al número de habitantes, sobresale el hecho de que son sólo las seis más grandes ciudades las que concentran el 40% de los habitantes: Barranquilla, Cartagena, Montería, Santa Marta, Soledad y Valledupar. Este hecho se fortalece si se tiene en cuenta, por ejemplo, que el 10% de los municipios más grandes de la región (en tamaño poblacional), concentran el 56% de la población mientras que, al contrario, el 50% de los municipios más pequeños concentran tan sólo el 13% de la población.

Otro aspecto importante en la distribución poblacional es la urbanización. La Tabla 15 muestra el estado actual en los departamentos de la costa Caribe en esta materia.

Es importante señalar que el 22% de la población total de Colombia se encuentra en la región Caribe, localizada en el 18% de los municipios del país. Adicionalmente, en todos los departamentos de la región, la población

localizada en zonas urbanas sigue el mismo patrón nacional, es decir, aquel en el que la población urbana prevalece sobre la rural. En promedio, el 70% de la población de la región, al igual que en el caso nacional, se considera como urbana.

Mapa 21. Distribución municipal de la población en la costa Caribe



Fuente: elaboración de los autores con base en información del IGAC.

Tabla 14. Clasificación municipal por rangos de tamaño poblacional (municipios de la costa Caribe)

Población municipal (Rangos)	Número de municipios ¹	Particip. (%)	Superficie (km ²) ²	Particip. (%)	Población ³	Particip. (%)
1.677 – 35.378	137	71,7	56.649	43,5	2.459.197	25
35.379 – 84.679	37	19,4	48.036	36,9	2.008.549	20,4
84.680 – 173.734	10	5,2	13.804	10,6	1.194.607	12,1
173.735 – 447.860	5	2,6	10.855	8,3	1.774.901	18
447.861 – 1.386.895	2	1	736	0,6	2.417.044	24,5
Total	191	100	130.080	100	9.854.298	100

1. El número total de municipios omite un municipio para el que no se encontró información.

2. En el cálculo de la superficie total se omiten 25 municipios para los que no se encontró información.

3. Proyecciones DANE-2005. En el cálculo total se omiten los mismos municipios para los que no fue posible obtener información de la superficie.

Fuente: IGAC-Atlas de Colombia; DANE.

Tabla 15. Características poblacionales de los departamentos de la costa Caribe

Departamentos	Población total*	Población urbana*
Bolívar	2.231.163	1.555.384
La Guajira	526.148	362.801
Atlántico	2.370.753	2.220.795
Cesar	1.053.123	679.021
Córdoba	1.396.764	702.218
Magdalena	1.406.126	937.819
Sucre	870.219	607.179
San Andrés	83.403	60.582
Costa Caribe	9.937.699	7.125.799
Colombia	46.045.109	32.561.043

* Proyecciones DANE-2005. La población urbana corresponde a la localizada en las cabeceras municipales.

Fuente: IGAC-Atlas de Colombia; DANE.

Dentro de las posibles razones de la baja densidad poblacional en las zonas rurales estarían, no sólo aquellas relacionadas con la evolución natural de las zonas urbanas, tales como la búsqueda de un mayor desarrollo económico y social por parte de los habitantes de las zonas rurales, sino también otras específicas de cada región o país.

Dentro de estas condiciones pueden existir algunas que incentiven la ocupación de las áreas rurales, tales como transferencias de recursos a través del otorgamiento de subsidios o la disminución de los impuestos, o también algunas otras causas como los conflictos internos, que presionan a los pobladores de las zonas rurales más alejadas al abandono de sus propiedades. En Colombia, los altos niveles de pobreza junto con la presión de grupos armados al margen de la ley, han contribuido a la mayor concentración urbana de la población.

B. Razón de dependencia

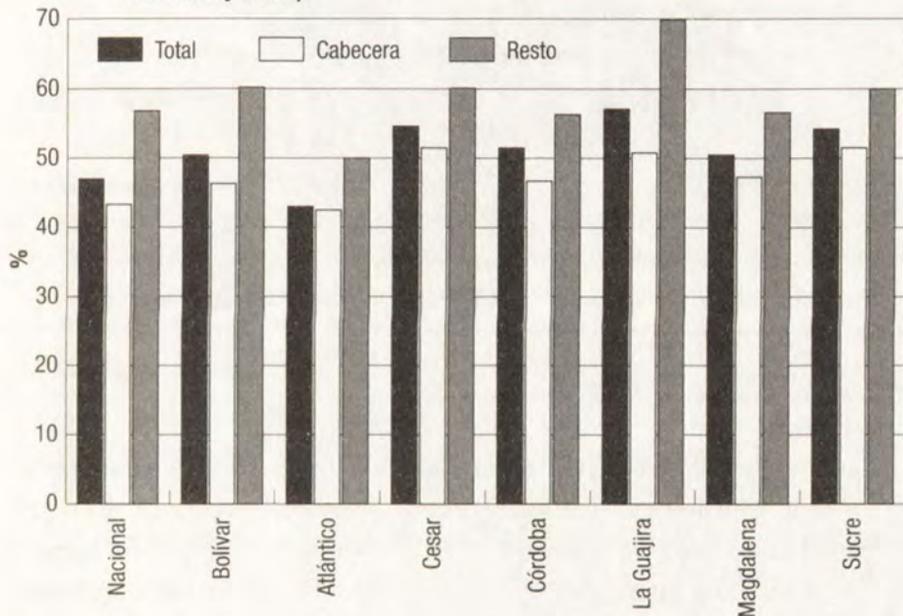
Otro aspecto de importancia en el análisis de la población es lo que tiene que ver con la estructura poblacional. En términos generales la estructura poblacional de los departamentos de la costa Caribe es muy similar al del agregado nacional y característico de los países en desarrollo, es decir, una población joven en proceso de envejecimiento. La medida más utilizada para simplificar la estructura de edad de una población es la *razón de dependencia*, a través de la cual se relaciona la población económicamente improductiva con

aquella que no lo es²⁶. Lo que se quiere a través de este cálculo es obtener una aproximación de la carga económica de aquéllos que se encuentran realizando algún tipo de actividad económica. Así, este indicador está mostrando si existen o no limitaciones de recursos humanos productivos en una determinada población. El Gráfico 2 muestra el resultado de este cálculo para los departamentos de la costa Caribe y la comparación con el nacional.

Un primer resultado de este cálculo es el hecho de que en todos los casos la población rural es la que mayor razón de dependencia presenta, es decir, que la población rural de la región en su mayoría enfrenta una limitación clara de mano de obra productiva con respecto al promedio de la población en las zonas urbanas.

Una segunda característica de los resultados es que La Guajira es el departamento de la costa Caribe cuya razón de dependencia es mayor, mientras que Atlántico se destaca por tener un indicador de dependencia muy bajo, incluso menor que el nacional. De este modo los departamentos con mayores limitaciones de mano de obra productiva son La Guajira, Cesar y Sucre, mientras que Atlántico presenta los mejores resultados de la región en cuanto a la limitación de recursos humanos productivos.

Gráfico 2. Razón de dependencia en los departamentos de la costa Caribe (total, cabecera y resto)



Fuente: DANE, censo de 1993.

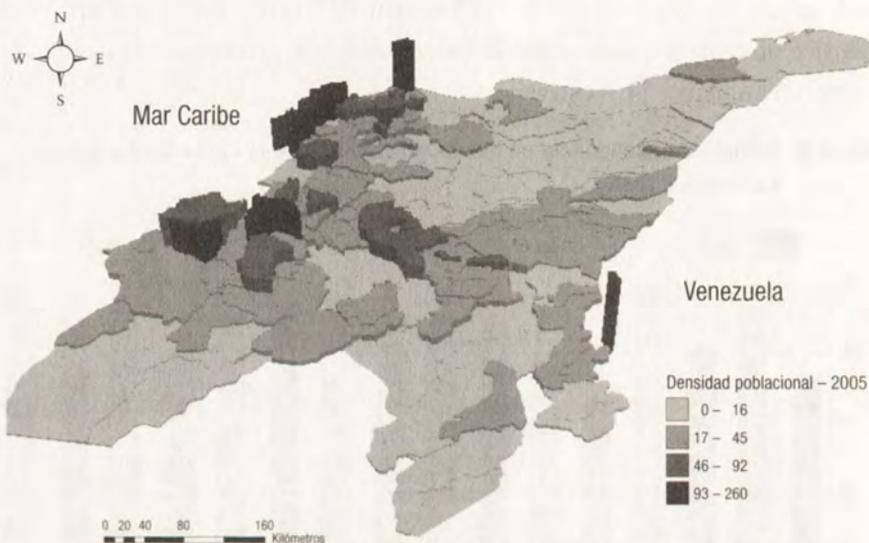
²⁶ En términos generales se considera improductiva a la población menor de 12 años y mayor de 65.

C. Densidad poblacional

Una perspectiva más detallada del comportamiento demográfico en las poblaciones de la costa Caribe la ofrece el cálculo de la densidad poblacional, la cual corresponde en promedio a 75 habitantes por km² en la región. Sin embargo, esa distribución de la población no es homogénea en todo el territorio, lo cual puede comprobarse a través de la comparación entre las áreas urbanas y rurales por un lado, o desde la cercanía de las poblaciones al litoral.

Si se calcula la densidad para la población rural, da como resultado 27 habitantes por km², mientras que para el caso de la población urbana es de 132 habitantes por km². En el caso de la población rural (Mapa 22), se muestra un patrón de concentración contiguo a las áreas marítimas.

Mapa 22. Densidad de la población en la costa Caribe, 2005



Fuente: elaboración de los autores con base en información del IGAC.

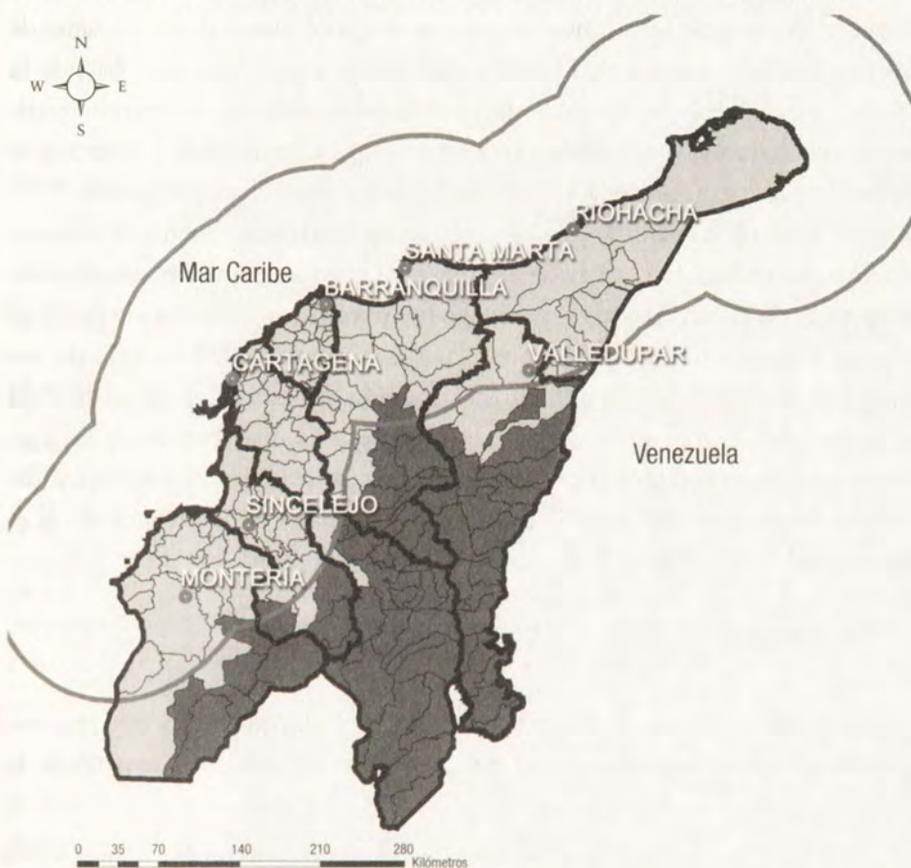
Las áreas de baja densidad de población se localizan principalmente en el sur de los departamentos de Córdoba, Bolívar y Magdalena, al igual que en gran parte de La Guajira²⁷. De lo anterior, y de la observación detenida del mapa, es posible extraer dos características, la primera se refiere al hecho de que existe

²⁷ Cabe mencionar adicionalmente que este nivel de concentración es comparable sólo con la concentración de la población rural de uno de los departamentos más pobres del país, Chocó.

un comportamiento centro-periferia, en la cual el centro presenta una más alta densidad de población que en la parte norte y sur de la región. La segunda característica se refiere a que los municipios localizados cerca de la frontera marítima presentan densidades de población más altas en relación con el resto del territorio.

Con respecto a esta última característica se realizó el ejercicio de separar en dos grupos los municipios de la costa Caribe. El primero compuesto por todos aquellos municipios en los que sus cabeceras municipales se localizan dentro de los 100 km. de distancia a la línea costera, y el segundo grupo compuesto por los restantes municipios (Mapa 23).

Mapa 23. Municipios a menos de 100 km de la línea costera, costa Caribe, 2005



Fuente: elaboración de los autores con base en información del IGAC y del DANE.

Cuando se realiza el cálculo de la densidad de población en cada una de estas dos zonas de la región, se puede determinar con claridad la alta concentración

de la población cerca de la línea costera. Si se considera la población total, la densidad promedio de las poblaciones dentro de los 100 km del mar es de 217 habitantes/km², mientras que para las poblaciones más allá de los 100 km la densidad promedio es de sólo 39 habitantes/km² ²⁸.

A lo largo de toda la línea costera del Caribe colombiano, existe un número importante de puertos a través de los cuales se desarrollan actividades de movilización de carga y pasajeros²⁹. Del mismo modo, en el ámbito del comercio internacional, es a través de estos puertos que la producción minera como el petróleo y el carbón tienen salida a los mercados internacionales.

D. Crecimiento poblacional

Esta sección se dedica a tipificar el crecimiento poblacional de las ciudades de la costa Caribe colombiana. El análisis se orienta a establecer cuál ha sido la dinámica social de la población, a través de la caracterización del tamaño relativo de las ciudades, la dispersión en los tamaños de las mismas y la jerarquía relativa de las grandes ciudades durante la mayor parte del siglo pasado.

Para poder llevar a cabo esta caracterización se tiene en cuenta el planteamiento conocido como la Ley de Zipf, la cual tuvo un primer planteamiento a través de Auerbach (1913) y que luego fue retomado y formalizado por Zipf (1949). Básicamente, lo que planteó Auerbach es que la distribución del tamaño de las ciudades sigue una distribución de Pareto. Más tarde Zipf complementó este planteamiento mostrando que la distribución de las ciudades no sólo seguía una distribución de Pareto, sino que el parámetro correspondiente tiene valor de 1. En términos formales el planteamiento es el siguiente:

$$P(\text{Tamaño} > S) = \frac{\alpha}{S^\zeta}$$

En donde α es una constante positiva y $\zeta = 1$. Lo que indica este planteamiento es que la segunda ciudad más grande es la mitad del tamaño de la

²⁸ Si se calcula el porcentaje de la población total que se encuentra a menos de 100 km de la línea costera el resultado es del 82,7%.

²⁹ Dentro de los puertos de la región se destacan las sociedades portuarias de El Bosque, Mamonal y Contecar, así como las sociedades portuarias regionales de Santa Marta, Barranquilla y Cartagena. Adicionalmente, es a través del puerto localizado en el Departamento de La Guajira que se realiza la exportación de carbón.

primera, la tercera es un tercio de la primera y así sucesivamente. De modo que el ejercicio consiste, básicamente, en estimar una regresión del logaritmo del rango de los tamaños de las ciudades en función del logaritmo de la población en cada una de las ciudades.

Tal como lo anota Pérez (2006) lo que plantea Zipf es el cumplimiento de una regularidad empírica. El planteamiento de la Ley de Zipf no proviene de un modelo teórico sino, más bien, de un fenómeno empírico en el cual la distribución del tamaño poblacional tiende a ser la misma en casi todos los casos. La importancia del estudio del tamaño poblacional proviene de su estrecha relación con el crecimiento y el desarrollo económico, así como con el desarrollo urbano de un país.

Lo que se puede observar en las Tablas 16 y 17 es que el mayor crecimiento de la población de los municipios de la costa Caribe ocurrió durante el período 1950-1975, con una tasa de crecimiento (promedio anual) cercana al 5%, superior en dos puntos porcentuales al crecimiento durante todo el período 1912-1993.

Tabla 16. Principales estadísticas demográficas de los municipios de la costa Caribe

Año	1912	1918	1938	1951	1964	1973	1985	1993
Crecimiento de la población*	~	2,4%	3,7%	2,7%	5,3%	4,7%	3,0%	1,2%
Promedio del tamaño de la ciudad	7.335,7	8.300,1	15.178,8	19.929,2	30.621,4	34.416,4	46.632,9	51.000,2
Desviación estándar del tamaño de la ciudad	6.665,2	8.790,9	19.533,5	32.506,5	55.713,1	71.274,6	99.524,4	110.760,7
Mínimo del tamaño de la población	2.862	2.680	4.933	5.703	8.177	8.543	11.054	11.829
Máximo del tamaño de la población	48.907	64.543	152.348	283.238	498.301	703.488	927.233	993.759
Número de municipios	93	94	89	92	101	128	128	128

(*) El cálculo se realizó como el crecimiento promedio anual en cada uno de los períodos intercensales.

Fuente: censos de población de los años correspondientes.

Otro aspecto interesante es la evolución del número de municipios durante todo el período. Al realizar el cálculo del crecimiento promedio anual del número de municipios en la región, se tiene que éste fue del 5,5%. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que este crecimiento se debe fundamentalmente al crecimiento en el número de municipios durante las décadas del 60 y 70, período a partir del cual prácticamente se estancó el crecimiento del número de municipios hasta finales de siglo.

Tabla 17. Cinco más grandes y cinco más pequeños municipios de la costa Caribe (1912-1993)

1912				1993			
Departamento	Ciudad	Habitantes	Posición	Departamento	Ciudad	Habitantes	Posición
Ciudades más pobladas				Ciudades más pobladas			
Atlántico	Barranquilla	48.907	1	Atlántico	Barranquilla	993.759	1
Bolívar	Cartagena	36.632	2	Bolívar	Cartagena	656.632	2
Córdoba	Montería	21.521	3	Magdalena	Santa Marta	283.711	3
Córdoba	Lorica	19.005	4	Córdoba	Montería	275.952	4
Bolívar	El Carmen de Bolívar	16.332	5	Cesar	Valledupar	248.525	5
Ciudades menos pobladas				Ciudades menos pobladas			
La Guajira	Castilletes	2.928	89	Bolívar	Soplaviento	12.327	124
Atlántico	Suan	2.927	90	Sucre	Guaranda	12.054	125
Magdalena	Barrancas	2.922	91	Magdalena	Remolino	11.966	126
Bolívar	Simití	2.888	92	Atlántico	Santa Lucía	11.944	127
Bolívar	El Guamo	2.862	93	Córdoba	Canalete	11.829	128

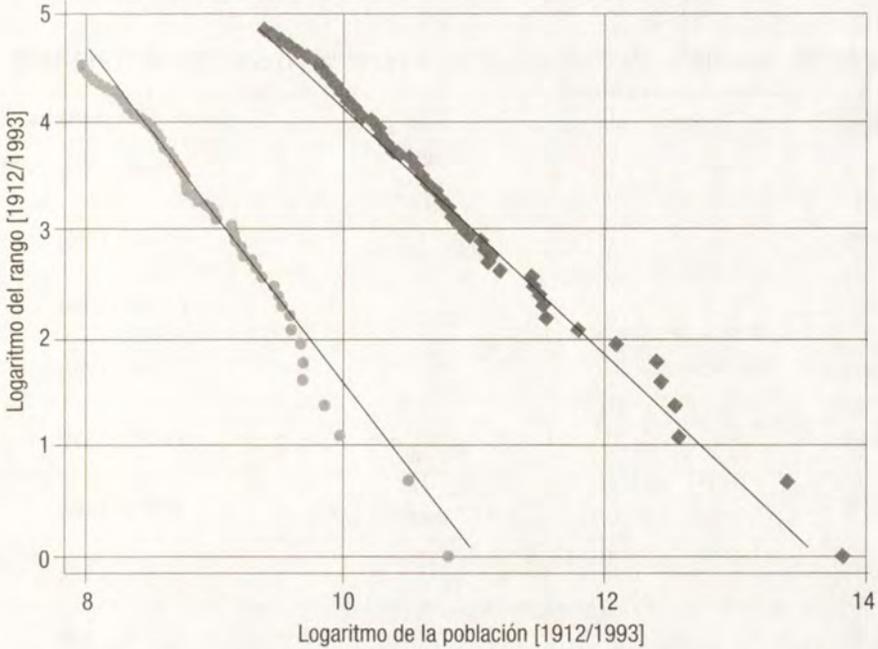
Fuente: censos de población de los años correspondientes.

Si se observa la clasificación de los municipios se ve que durante todo el siglo, Barranquilla, Cartagena y Montería han mantenido su posición de importancia relativa al resto de ciudades costeñas. Por otro lado, a comienzos del siglo xx, Lorica y Carmen de Bolívar también clasificaban dentro de las cinco ciudades más pobladas en la región. Sin embargo, un siglo más tarde pasaron a estar en las posiciones 10 y 18, lo que implica un retraso relativo en su dinámica poblacional. El caso contrario ocurrió con ciudades como Santa Marta y Valledupar, las cuales pasaron de clasificarse en 1912 en las posiciones 22 y 26, respectivamente, a ocupar en 1993 una posición privilegiada dentro de las más importantes ciudades de la costa Caribe.

Al respecto es interesante observar la relación entre el tamaño de los municipios de la región Caribe y su prosperidad económica. A principios del siglo xx las ciudades más pobladas eran aquellas cuyas actividades económicas resultaban sobresalientes. Barranquilla y Cartagena se destacaban por sus actividades portuarias así como su fortaleza comercial. Lorica y Montería, por su parte, se destacaron por ser municipios importantes en la actividad ganadera, mientras que El Carmen de Bolívar se destacaba por la producción y comercialización del tabaco.

La Ley de Zipf indica que el diagrama de dispersión entre los logaritmos de la población y su posición en la muestra, debería estar mostrando una línea recta con pendiente negativa. El Gráfico 3 presenta una comparación de esta situación para los datos censales de 1912 y 1993.

Gráfico 3. Diagramas de dispersión (logaritmo de la dispersión vs logaritmo de la posición, 1912-1993)



Lo que se observa del gráfico son algunas características interesantes. La primera es que el comportamiento de la relación entre las variables es el esperado teóricamente, una relación negativa y aproximada a -1 ³⁰. Esto puede verificarse a través de la estimación de los parámetros para cada uno de los censos poblacionales.

La Tabla 18 presenta los resultados correspondientes a la estimación de un modelo de regresión no-paramétrico que relaciona el logaritmo del rango en función del logaritmo del tamaño poblacional y variables dummy de interacción para el año de cada censo.

Recordemos que según la Ley de Zipf el parámetro que acompaña al logaritmo de la población debería ser muy cercano a -1 , lo que indicaría que la distribución de la población se aproxima a la Pareto con un exponente igual a 1 ³¹. De acuerdo con este planteamiento se está descartando definitivamente la posibilidad de que para los municipios de la costa Caribe se esté cumpliendo la Ley de Zipf. Sin embargo, lo que es más interesante es la evolución que ha venido mostrando el valor del coeficiente. De acuerdo con los resultados, en 1912 el

³⁰ Por lo menos a primera vista los resultados gráficos son similares a los encontrados en muchos estudios realizados a nivel internacional, especialmente en los Estados Unidos (Gabaix e Ioannides (2004), Black y Henderson (2003), Gabaix (1999)).

³¹ Anderson y Ge (2005).

coeficiente era de -1,43, y ha venido disminuyendo paulatinamente a través de los años, hasta llegar en 1993 a -1,18.

Tabla 18. Resultados de la estimación de la ecuación (1) costa Caribe (1912-1993)

Año	β_2	Intervalo de confianza
1912	-1.437 (0.011)	[-1.460, -1.414]
1918	-1.425 (0.011)	[-1.448, -1.402]
1938	-1.346 (0.011)	[-1.369, -1.324]
1951	-1.314 (0.011)	[-1.336, -1.292]
1964	-1.255 (0.010)	[-1.275, -1.234]
1973	-1.220 (0.010)	[-1.242, -1.199]
1985	-1.191 (0.010)	[-1.211, -1.170]
1993	-1.187 (0.010)	[-1.208, -1.167]

Nota: los parámetros fueron calculados a través de la estimación de un modelo de regresión por Bootstrapping no-paramétrico, con 10.000 remuestros con remplazo. El modelo estimado utilizó como variable dependiente el logaritmo del rango de los municipios en función de una constante, el logaritmo del tamaño poblacional y variables dicótomas de interacción para cada uno de los censos poblacionales.

Es importante mencionar que este ejercicio es una primera aproximación a la evolución poblacional de los municipios de la costa Caribe. En la gran mayoría de los estudios internacionales se han realizado con información de ciudades y áreas metropolitanas de países desarrollados, en los cuales se ha demostrado que el planteamiento de Zipf se cumple empíricamente³². También se debe tener en cuenta la limitación de información, ya que no se cuenta con datos suficientes a nivel de áreas metropolitanas como para que sea posible realizar una comparación con los estudios hechos en otros países.

En la literatura económica, existe una hipótesis muy relacionada a la de Zipf (1949), que se conoce como la Ley de Gibrat, la cual plantea que las tasas de

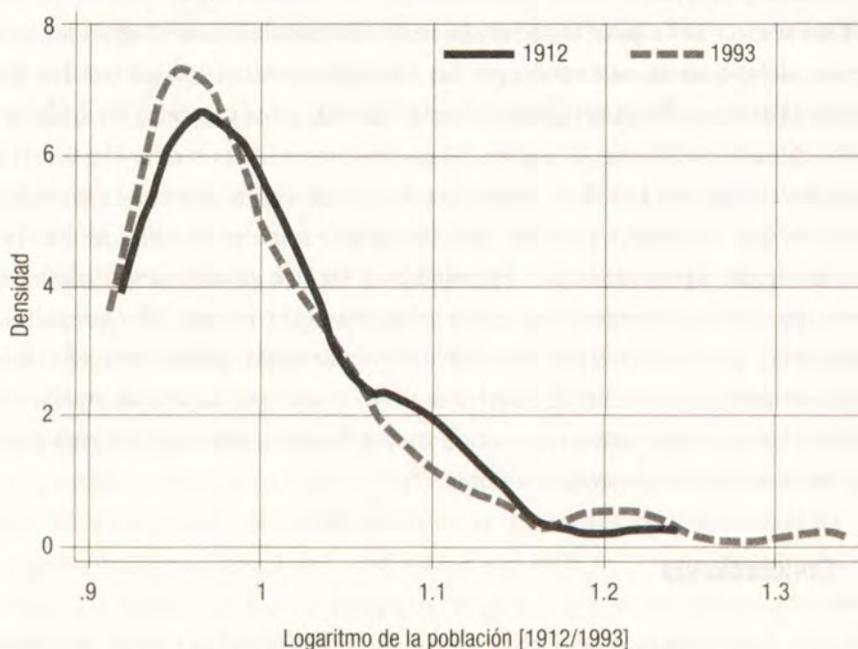
³² Al respecto Gabaix (1999) indicó, luego de realizar algunas simulaciones de Monte-Carlo, que partiendo de distribuciones ampliamente distintas, éstas convergen a una de Pareto con coeficiente igual a -1 en menos de un siglo. Sin embargo, a pesar de que el coeficiente se ha venido aproximando a -1, esto no se cumplió, al menos en el crecimiento poblacional de la costa Caribe. La razón de esto puede ser la utilización de información municipal y de tan sólo un limitado número de municipios del país.

crecimiento de las ciudades son independientes e idénticamente distribuidas del tamaño de la ciudad³³. En otras palabras, que las tasas de crecimiento de la población de las ciudades presentan medias y varianzas comunes. La relación que existe entre estos dos planteamientos indica una causalidad bidireccional, es decir, que si se cumple uno de los dos planteamientos se cumple simultáneamente el otro. De modo que el hecho de que no existe evidencia sobre el cumplimiento de la Ley de Zipf excluye también la posibilidad del cumplimiento de la Ley de Gibrat.

Con el objetivo de examinar más profundamente la evolución de la distribución poblacional a través del tiempo, se calculó la función de densidad para la información de 1912 y 1993³⁴.

Los resultados del Gráfico 4 parecen mostrar una relativa estabilidad, ya que sus funciones de densidad son bastante similares. Sin embargo, lo interesante de este resultado es que se destacan al menos tres características particulares de la dinámica de desarrollo poblacional.

Gráfico 4. Función de densidad (logaritmo del tamaño relativo de la población, 1912-1993)



³³ Ioannides y Overman (2003).

³⁴ Esta densidad se calcula no-paramétricamente sobre el logaritmo del tamaño relativo de la población en cada uno de los dos períodos censales. El tamaño relativo se calcula como el cociente entre el tamaño poblacional de cada municipio y el tamaño promedio de todo el período.

La primera es una ganancia de densidad relativa (de la distribución) en 1993 (con respecto a la población de principios de siglo) de los municipios de menor tamaño (zona "1"); esto es, que se presentó un incremento en el número de municipios de menor tamaño en la costa Caribe a lo largo de todo el siglo pasado. Por otro lado, se observa una pérdida de densidad en la zona media de la función entre 1912 y 1993, lo que indica una reducción en el número de ciudades de tamaño intermedio en el mismo período (zona "2"). Y finalmente, una tercera característica que indica una ganancia de densidad, entre 1912 y 1993, localizada en la parte derecha de la función (zona "3"), lo que indica un aumento en el número de ciudades de mayor tamaño. Sin embargo, es posible observar que el aumento en el número de ciudades de mayor tamaño no parece ser tan significativo como el que se observó en las ciudades pequeñas.

Una posible explicación al respecto para el aumento en el número de poblaciones pequeñas, podría ser el incremento en la división de algunos municipios en nuevas entidades territoriales, lo cual genera una reducción en el número de municipios de tamaño medio y aumenta el número de municipios de tamaño pequeño.

Con respecto al aumento reducido en el número de ciudades grandes en la región, debe tenerse en cuenta que las ciudades predominantes son las portuarias (Barranquilla, Cartagena y Santa Marta), y las capitales de cada uno de los departamentos de la región, que como antes se mostró están localizados a menos de 100 km de la línea costera. Lo que se ha observado históricamente es que la dinámica urbana relativa de las ciudades costeñas no ha tenido una significativa variación. Por ejemplo, las dos principales ciudades siguen siendo las mismas desde principios del siglo pasado (Barranquilla y Cartagena), por supuesto con una mayor concentración poblacional. Relacionado con esto, es el hecho de que los asentamientos poblacionales medios no parecen haber evolucionado a unos de mayor tamaño, sino que los más grandes han venido aumentando en población.

V. Conclusiones

Los siete departamentos del Caribe continental de Colombia tienen una extensión de 132.297 kilómetros cuadrados. La mayor parte del territorio está compuesto por sabanas neotropicales con una elevación menor a 200 metros sobre el nivel del mar. La excepción la constituye la Sierra Nevada de Santa Marta, la cual se eleva hasta una altitud de 5.775 metros sobre el nivel del mar.

La cercanía al ecuador, aunado a las bajas altitudes, hace que en el Caribe colombiano predominen altas temperaturas a lo largo del año, 28° C en promedio. Solo el 1,8% del territorio costeño tiene tierras clasificadas como frías, en contraste con el resto del país, en donde el 18,8% de las tierras se consideran frías. Además, mientras que en la costa Caribe el 87,4% se considera cálido en el resto del país ese porcentaje es de apenas 48,2%.

El régimen de lluvias se caracteriza por una estación lluviosa y una estación seca, que es un poco más corta. La estación lluviosa se extiende desde mayo hasta noviembre y la seca de diciembre hasta abril. En junio o julio hay una reducción de las lluvias que se conoce como el veranillo de San Juan.

Entre los departamentos hay algunas diferencias. El que menos recibe lluvias es La Guajira, donde sólo caen unos 61 mm de agua en el año³⁵, razón por la cual predominan condiciones desérticas en la media y en la alta Guajira. En contraste en el Departamento del Cesar, por ejemplo, caen 1.678 mm al año³⁶.

Los departamentos de la costa Caribe, junto con Chocó y algunos de los nuevos departamentos, tienen las más bajas productividades agrícolas en Colombia. En ello influye mucho la geografía física de la región y, en particular, la combinación de las altas temperaturas con alta luminosidad que predomina en esta región. Ello por cuanto uno de los factores más importante para la productividad en el sector agropecuario es la humedad del suelo. Para la costa Caribe la humedad relativa de los suelos, medida por el Factor Thornthwaite, es la menor de todas las regiones del país y se clasifica como semiárida³⁷. Un total de 131 municipios de la costa Caribe, de los 192 que tiene, se clasificaron en suelos semisecos, semiáridos o áridos. La razón es que aunque hay un buen nivel de lluvias, las altas temperaturas y la gran luminosidad hacen que la evapotranspiración sea muy alta.

Como resultado de las condiciones descritas anteriormente, desde los tiempos coloniales las sabanas del Caribe colombiano se han adaptado mejor para una ganadería tropical extensiva. En la actualidad, por ejemplo, mientras que en el resto del país el 11,1% del territorio se dedica a la agricultura y el 34,6% a la ganadería, en la Costa esos porcentajes son de 6,75% y 51,1%, respectivamente. Las condiciones de la geografía física y la presencia generalizada de la

³⁵ Valor correspondiente al año 2002 Uribia (La Guajira).

³⁶ Valor correspondiente al año 2001 Valledupar (Cesar).

³⁷ Galvis, Luis A. (2002). "¿Qué determina la productividad agrícola departamental en Colombia?", en Adolfo Meisel Roca, editor, *Regiones, ciudades y crecimiento económico en Colombia*, Bogotá, Colección de Economía Regional, Banco de la República, p. 158.

ganadería extensiva han hecho que la densidad de población de las áreas rurales de la Costa sea muy baja. En la actualidad el 82,7% de la población vive en los municipios que se encuentran a menos de 100 kilómetros del mar. Buena parte de esa población, el 35%, se concentra en las ciudades portuarias de Cartagena, Santa Marta y Barranquilla.

Como se señaló, la costa Caribe colombiana es la región más pobre de Colombia en la actualidad, con un PIB per cápita que está por debajo del resto de Colombia en un 28%. Sin lugar a dudas la geografía física ha tenido mucho que ver con esto, aunque las vías de influencia puedan haber sido a través de su efecto en las instituciones, como lo han argumentado para otras regiones del mundo los economistas Daron Acemoglu, Simon Jonson y James Robinson, y no sólo en forma directa. Sin embargo, la historia nos enseña que no existe el determinismo geográfico. En su espléndida historia del sur de Italia el gran pensador napolitano Benedetto Croce señaló cómo era un mito la supuesta fertilidad casi sin límites del Mezzogiorno, una especie de Jardín de Edén desaprovechado por sus habitantes de talante descomplicado y poco laborioso. Pero Croce fue muy claro en que a pesar de la baja fertilidad de los suelos del sur la geografía no es el destino, como lo muestra el que: "...el mismo clima (como lo señaló Hegel) generó la actividad creativa de los griegos y la inanidad de los turcos"³⁸.

³⁸ Benedetto Croce, *History of the Kingdom of Naples*, USA, University of Chicago Press, 1970, p. 246.

Referencias

- ACEMOGLU, Daron; JOHNSON, Simon; ROBINSON, James. (2001). "The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation", en *American Economic Review*, núm. 91, pp. 1.369-1.401.
- ACEMOGLU, Daron; JOHNSON, Simon; ROBINSON, James. (2002). "Reversal of Fortune: Geography and Institutions in the Making of the Modern World Income Distribution", en *Quarterly Journal of Economics*, núm. 117, pp. 1.231-1.294.
- ACEMOGLU, Daron. (2003). "Un enfoque histórico de la función de las instituciones en el desarrollo económico", en *Finanzas y Desarrollo*, junio.
- AGUILERA, María. (2005). "La economía del Departamento de Sucre: ganadería y sector público", en *Documentos de trabajo sobre economía regional*, núm. 63, Cartagena, Banco de la República, agosto.
- AGUILERA, María. (2005). "La Mojana: riqueza natural y potencial económico", en *Documentos de trabajo sobre economía regional*, núm. 48, Cartagena, Banco de la República, octubre.
- ANDERSON, Gordon; GE, Ying. (2005). "The Size Distribution of Chinese Cities", en *Regional Science & Urban Economics*, num. 35, pp. 756-776.
- AUERBACH, F. (1913). "Das Gesetz der Bevölkerungskonzentration", en *Petermanns Geographische Mitteilungen*, núm. 59, pp. 74-76.
- BLACK, D., Henderson, V. (2003). "Urban Evolution in the USA", en *Journal of Economic Geography*, núm. 3, pp. 343-372.
- BLOOM, D; SACHS, J. (1998). "Geography, Demography, and Economic Growth in Africa", en *Brookings Papers on Economic Activity*, núm. 2, pp. 207-295.
- BONET, Jaime. (2005). "Desindustrialización y terciarización espuria en el Departamento del Atlántico, 1990-2005", en *Documentos de trabajo sobre economía regional*, núm. 60, Cartagena, Banco de la República, julio.
- BONET, Jaime; MEISEL, Adolfo. (2006). "El legado colonial como determinante del ingreso per capita departamental en Colombia" (mimeo), Cartagena, CEER, Banco de la República, junio.
- BOY, Herbert. (1955). *Una historia con alas*, Madrid, Ediciones Guadarrama.
- CONSEJO REGIONAL DE PLANIFICACIÓN DE LA COSTA ATLÁNTICA. (1992) *El Caribe colombiano, realidad ambiental y desarrollo*, Santa Marta, Corpes C.A.
- CROCE, Benedetto. (1970). *History of the Kingdom of Naples*, USA, University of Chicago Press, p. 246.
- ESQUIVEL, Gerardo. (2000). "Geografía y desarrollo económico en México", en *Documento de trabajo*, núm. R389, Banco Interamericano de Desarrollo, abril.
- FLÓREZ, Antonio. (2003). *Colombia: evolución de sus relieves y modelados*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, Red de Estudios de Espacio y Territorio, RET.
- FUJITA, M.; KRUGMAN, P. (2004). "The New Economic Geography: Past, Present and the Future", en *Investigaciones Regionales*, núm. 4, pp. 177-206.
- GABAIX, X. (1999). "Zipf's Law for Cities: An Explanation", en *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 114, núm. 3, agosto, pp. 739-767.
- GABAIX, X., IOANNIDES, Y. (2004). "The Evolution of City Size Distributions", en *Handbook of Regional and Urban Economics*, vol. 4, pp. 2.341-2.378.
- GALVIS, Luis A. (2001). "La topografía económica de Colombia", en *Documentos de trabajo sobre economía regional*, núm. 22, Cartagena, Banco de la República, octubre.
- GALVIS, Luis A. (2001). "¿Qué determina la productividad agrícola departamental en Colombia?", en Adolfo Meisel Roca, editor, *Regiones, ciudades y crecimiento económico en Colombia*, Bogotá, Banco de la República, diciembre, pp. 147-166.

- GALVIS, Luis A. (2002). "¿Qué determina la productividad agrícola departamental en Colombia?", en Adolfo Meisel Roca, editor, *Regiones, ciudades y crecimiento económico en Colombia*, Bogotá, Colección de Economía Regional, Banco de la República, p. 158.
- GAMARRA, José. (2005). "La economía del Cesar después del algodón", en *Documentos de trabajo sobre economía regional*, núm. 59, Cartagena, Banco de la República, julio.
- IDEAM. (2001). *El medio ambiente en Colombia*, Bogotá, Ideam.
- IDEAM. (2001). *Estudio nacional del agua*, Bogotá, Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales (IDEAM) y Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- IDEAM. (2004). *Informe anual sobre el estado del medio ambiente y los recursos naturales renovables en Colombia*, Bogotá, Ideam, julio.
- IGAC. (1978). *Los suelos, su uso y su manejo*, Bogotá, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Subdirección Agrológica.
- IGAC. (2003). *Sucre, características geográficas*, Bogotá, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Subdirección de Geografía.
- IOANNIDES, Y.; OVERMAN, H. (2003). "Zipf's Law for Cities: An Empirical Examination", en *Regional Science and Urban Economics*, vol. 33, núm. 2, pp. 127-137.
- McARTHUR, John; SACHS, Jeffrey. (2000). "Institutions and Geography: Comment on Acemoglu, Johnson and Robinson (2000)", en *Documentos de trabajo*, núm. NBER 8114, NBER.
- MARÍN R. R. (1992). *Estadísticas sobre el recurso agua en Colombia*, Bogotá, Ministerio de Agricultura-Himat.
- MELLINGER, A.; SACHS, J.; GALLUP, J. (2000). "Climate, Coastal Proximity, and Development", en *Oxford Handbook of Economic Geography*, cap. 9, Oxford University Press.
- NORTH, Douglas C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge, Cambridge University Press.
- PÉREZ, G. J. (2005a). "Dimensión espacial de la pobreza en Colombia", en *Ensayos sobre Política Económica*, Bogotá, núm. 48, junio, pp. 235-293.
- PÉREZ, G. J. (2005b). "Bolívar: Industrial, Agropecuario y Turístico", en *Documentos de trabajo sobre economía regional*, Cartagena, núm. 58, Banco de la República, julio.
- PÉREZ, G. J. (2006). "Población y Ley de Zipf en Colombia y la costa Caribe, 1912-1993", en *Documentos de trabajo sobre economía regional*, Cartagena, núm. 71, Banco de la República, abril.
- RAPPAPORT, J.; SACHS, J. (2003). "The United States as a Coastal Nation", en *Journal of Economic Growth*, vol. 8, núm. 1, pp. 5-46.
- SACHS, Jeffrey; WARNER, Andrew. (1997). "Sources of Slow Growth in African Economies", en *Journal of African Economies*, núm. 3, vol. 6, December, pp. 335-376.
- SACHS, Jeffrey. (2001). "Tropical Underdevelopment", en *Documentos de trabajo*, núm. NBER 8119, NBER.
- SÁNCHEZ, Fabio; NÚÑEZ, Jairo. (2000). "Geography and Economic Development: A Municipal Approach for Colombia", en *Archivos de Macroeconomía*, núm. 135, DNP, Bogotá, marzo.
- VILORIA, Joaquín. (2005). "La economía del Departamento de Córdoba: ganadería y minería como sectores clave", en Gerson Javier Pérez, editor, *Microeconomía de la ganadería en Colombia*, Bogotá, Banco de la República, julio, pp. 138-193.
- VILORIA, Joaquín. (2005). "Sierra Nevada de Santa Marta: economía de sus recursos naturales", en *Documentos de trabajo sobre economía regional*, Cartagena, núm. 61, Banco de la República, julio.
- ZIPE, G. K. (1949). *Human Behavior and the Principle of Least Effort*, Cambridge, Addison-Wesley, MA.

Desfalcos y regiones: un análisis de los procesos de responsabilidad fiscal en Colombia

JOSÉ R. GAMARRA VERGARA*

I. Introducción

Cuando en 1997 Colombia fue catalogada como uno de los cinco países más corruptos del mundo, los temas relacionados con la corrupción despertaron gran interés en el país. A partir de ese momento, los esfuerzos por combatirla y el interés académico en estudiarla se intensificaron. Aunque ello no quiere decir que se tratara de un problema nuevo en Colombia. En 1819, Bolívar propuso a los delegados del Congreso de Angostura la creación de la Cámara de la Moral y la Cámara de la Educación para evitar actos corruptos en la administración pública de la Gran Colombia. En el mismo año, el general Santander fue más allá y propuso la pena de muerte para los funcionarios públicos culpables de malversación de fondos. Inclusive desde la época de la Colonia el problema era ampliamente conocido. Los robos y las malas administraciones de los fondos de la Real Hacienda han sido señalados por diversos historiadores.

El principal problema de esta herencia, como lo señala Andvig (1991), es que las economías que inician con altos grados de corrupción o se desvían hacia ellos, en el largo plazo llegarán a equilibrios caracterizados por esos altos niveles. Si a los argumentos de este autor se le añaden los de Luis Eduardo Fajardo (2002), acerca de la herencia de instituciones corruptas desde la Colonia, se entendería el porqué de la persistencia del problema en el Estado colombiano y por qué ha despertado tanto interés en los últimos años. Según

* Economista del Centro de Estudios Económicos Regionales, CEER, del Banco de la República, sucursal Cartagena.

este autor, la herencia franco-española condicionó las instituciones coloniales hacia la corrupción: el personalismo, la falta de división de poderes y la falta de claridad en la definición de los derechos de propiedad, fueron causa de una administración de justicia y de la hacienda pública con tendencias hacia la corrupción.

Entre los economistas el tema también ha sido objeto de gran interés. En especial debido a la relación existente entre desarrollo económico y corrupción. En la producción académica de los últimos 45 años todavía no se ha logrado un consenso acerca de los efectos de la corrupción sobre el crecimiento económico, a lo mucho los estudios empíricos han mostrado resultados contradictorios (Akai et ál., 2005). Algunos autores (Lui, 1996; Leff 1964; Shleifer y Vishny, 1993), señalan que la corrupción acepta sistemas obsoletos y podría inducir mayor eficiencia, por lo que podría tener efectos positivos sobre la economía. Otra serie de estudios empíricos señalan una relación negativa entre el desarrollo económico y la corrupción. Esta última visión se ha enriquecido con los estudios provenientes de organizaciones internacionales como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial. Mauro (1995) y Tanzi (1998) identifican la existencia de costos en términos de crecimiento debido a los mayores índices de percepción de corrupción. Por ejemplo, Mauro muestra cómo la disminución de una desviación estándar en el índice de corrupción podría aumentar la tasa de crecimiento del PIB per cápita en 0,8%. Mo (2001), en un estudio similar estima que un aumento de un 1% en el nivel de corrupción disminuye la tasa de crecimiento de la economía en un 0,72%.

Los problemas en la gestión de la hacienda pública sostenidos en el tiempo debilitan al Estado en la medida que afectan la legitimidad, eficiencia y eficacia de las instituciones que lo soportan. La corrupción es un peso muerto cargado por el Estado, por un lado le resta recursos para el cumplimiento de sus tareas y, por el otro, le quita efectividad a los recursos que llegan a suplir esas necesidades.

Las malas administraciones de recursos del Estado unidos a otros problemas de corrupción son fenómenos arraigados en el caso colombiano. Por eso es bastante claro que su solución sea muy difícil, su diagnóstico sea complicado, e inclusive su definición sea problemática. Muchas acciones consideradas como corrupción en el pasado no tienen sanción social hoy en día y, además, son ampliamente aceptadas. Por otro lado, muchas actuaciones que antes no eran consideradas como corrupción tienen serias sanciones en la actualidad.

En general, contar con cifras precisas sobre los costos de corrupción es difícil. Badel (1999) señala que para el caso colombiano los costos directos podrían representar cerca de un punto porcentual del PIB. Por su parte, otros estudios señalan que por cuenta de la contratación pública cerca de tres billones de pesos dejaron las arcas del Estado y no se sabe donde fueron a parar. En el 2002, la Contraloría General de la República (CGR) señaló que de los \$ 26 billones de pesos destinados a la contratación pública, \$ 2,2 billones se perdieron por cuenta de la corrupción¹. A pesar de que en los últimos años se han hecho notables esfuerzos y logrado avances importantes para combatir este flagelo, la problemática colombiana está lejos de ser la deseada².

En este orden de ideas, el presente documento busca hacer una revisión de los procesos de responsabilidad fiscal (PRF) como una forma de aproximarse al problema de corrupción en Colombia, para esto se parte de la relación entre la gestión fiscal y la corrupción. Teniendo en cuenta igualmente que, la descentralización colombiana de los años noventa supuso diferencias regionales debido a los cambios en la ejecución del gasto estatal. En la segunda parte del documento se toma el Indicador de Integridad de Transparencia Internacional para revisar, en mayor detalle, las diferencias encontradas en la primera parte del documento. Para ello se construyen indicadores de dependencia espacial con el fin de evaluar la existencia de patrones espaciales en el riesgo de corrupción de los organismos encargados del control fiscal.

II. ¿Qué son los Procesos de Responsabilidad Fiscal (PRF)?

La responsabilidad fiscal se fundamenta en la facultad que tiene la Contraloría General de la República para establecer las responsabilidades que se puedan desprender de la gestión fiscal de individuos que administren recursos públicos. De manera específica, estos procesos se reglamentan y hacen efectivos con la Ley 142 de 1993 y la Ley 610 de 2000. Esta última define un PRF como *"el conjunto de actuaciones administrativas adelantadas por las contralorías con el fin de determinar y establecer la responsabilidad de los servidores públicos y de los particulares,*

¹ Instituto de la Corporación de la Promoción Popular (15 de julio de 2004), "Una discusión puesta en cifras: el monto de la corrupción en Colombia", Boletín electrónico.

² Transparencia por Colombia (2004). "Por primera vez, Colombia obtiene 4,0/10 en el índice de corrupción de transparencia internacional" (comunicado de prensa), recuperado el 5 de septiembre de <www.transparenciacolombia.org.co>.

cuando en el ejercicio de la gestión fiscal o con ocasión de ésta, causen por acción u omisión y en forma dolosa o culposa un daño al patrimonio del Estado”³.

De esta definición se desprenden dos conceptos importantes. El primero, qué se entiende por *gestión fiscal*, el segundo, lo que puede ser considerado como *daños al patrimonio del Estado*. A continuación se definen estos conceptos de acuerdo con lo establecido por la ley.

- *Gestión fiscal*: Conjunto de actividades económicas, jurídicas y tecnológicas, que realizan los servidores públicos y las personas de derecho privado que manejen o administren recursos o fondos públicos, tendientes a la adecuada y correcta adquisición, planeación, conservación, administración, custodia, explotación, enajenación, consumo, adjudicación, gasto, inversión y disposición de los bienes públicos, así como a la recaudación, manejo e inversión de sus rentas en orden a cumplir los fines esenciales del Estado, con sujeción a los principios de legalidad, eficiencia, economía, eficacia, equidad, imparcialidad, moralidad, transparencia, publicidad y valoración de los costos ambientales.
- *Daño patrimonial al Estado*: Lesión del patrimonio público, representada en el menoscabo, disminución, perjuicio, detrimento, pérdida, uso indebido o deterioro de los bienes o recursos públicos, o a los intereses patrimoniales del Estado, producida por una gestión fiscal antieconómica, ineficaz, ineficiente, inequitativa e inoportuna, que en términos generales, no se aplique al cumplimiento de los cometidos y de los fines esenciales del Estado, particularizados por el objetivo funcional y organizacional, programa o proyecto de los sujetos de vigilancia y control de las contralorías. Dicho daño podrá ocasionarse por acción u omisión de los servidores públicos o por la persona natural o jurídica de derecho privado, que en forma dolosa o culposa produzcan directamente o contribuyan al detrimento al patrimonio público.

El carácter resarcitorio de un PRF busca que el Estado quede en una situación como si el daño, al menos en términos pecuniarios, nunca hubiera pasado. La cuantía que se le debe restituir al Estado debe incluir tanto el lucro cesante (el monto que se ha dejado de percibir por cuenta del daño) como el daño emergente (valor del bien perdido o lesionado)⁴.

³ Artículo 1.º, Ley 610 de 2000.

⁴ Sentencia C-619 de 2002. (2005). *Guía unificada de responsabilidad fiscal*. Bogotá D. C., Contraloría General de la República.

III. ¿Cómo es el trámite de un PRF?

Un proceso de responsabilidad fiscal empieza con una indagación preliminar por parte de las contralorías delegadas para investigaciones, juicios fiscales y jurisdicción coactiva, con la cual se examinan los hechos o acusaciones y se decide si se abre en firme el proceso. Después de abierto, el proceso continúa con autos de imputación y decretos de pruebas con lo que se debería llegar a un fallo, el cual determina la existencia o inexistencia de la responsabilidad fiscal. Si en efecto existió algún detrimento del patrimonio estatal el proceso termina con su archivo, la emisión de un título ejecutivo y la publicación del(los) nombre(s) del(los) responsable(s) en el boletín de responsables fiscales.

Por medio de la sentencia C-619 del 2002 la Corte Constitucional modificó el artículo 2 de la Ley 610 de 2000, eliminando la palabra “leve”. De esta forma, a partir del 8 de agosto de 2002, los responsables fiscales incluidos en el boletín son aquellos a los que se les probó dolo o culpa grave en sus acciones.

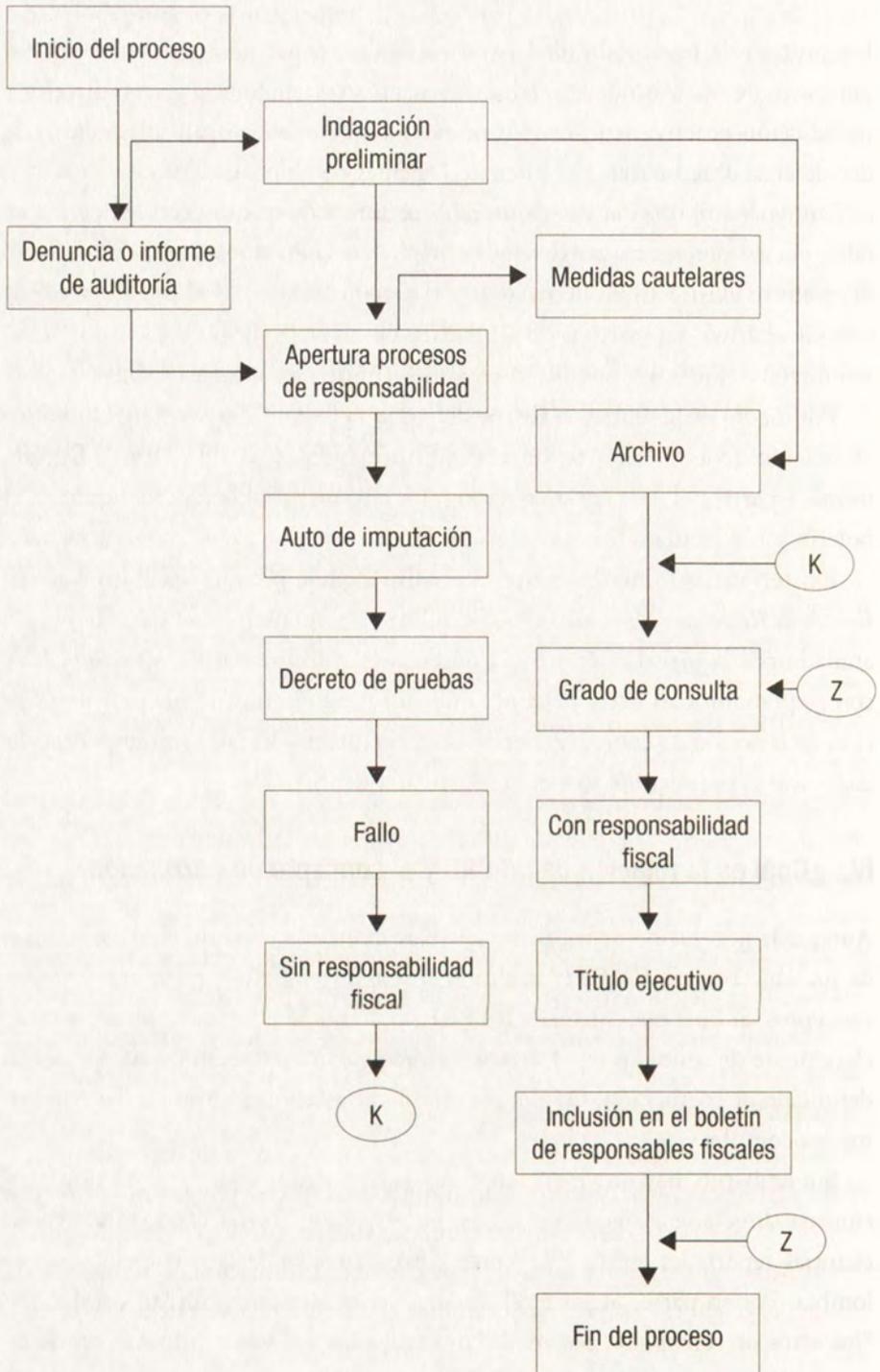
Existen varias formas para que el nombre de una persona sea eliminado del *Boletín de Responsables Fiscales*: i) que el fallo con responsabilidad fiscal haya sido anulado por la jurisdicción de lo Contencioso Administrativo, ii) que el fallo con responsabilidad fiscal haya perdido su fuerza ejecutoria, iii) por prescripción de la acción de cobro, iv) por revocatoria directa del fallo con responsabilidad fiscal y, por último, v) con la restitución del bien.

IV. ¿Cuál es la relación de un PRF y el concepto de *corrupción*?

Aunque la generación de transparencia para combatir la corrupción está dentro de los objetivos de los PRF, es difícil trazar un vínculo directo entre ambos conceptos. Si bien por el lado de los PRF, su definición, límites y alcances están claramente delimitados en el marco jurídico colombiano, eso no sucede con la definición de corrupción. De ahí que establecer relaciones entre los dos conceptos sea complicado.

Sin embargo, hay que mencionar que la responsabilidad fiscal ha sido relacionada directamente con corrupción en el pasado. Badel (1999) incluye las cuantías reportadas en los PRF como costos directos de la corrupción en Colombia. Por su parte, Misas et ál. (2005) definen responsabilidad fiscal como “los actos de corrupción por medio de conductas dolosas o culposas, en detrimento del patrimonio del Estado” (Misas et ál., 2005, pp. 201).

Gráfico 1. Trámite de un Proceso de Responsabilidad Fiscal



Pero si bien es difícil, no es imposible tratar de identificar vínculos entre las dos definiciones. El primer paso para tratar de solucionar la pregunta sería una delimitación del concepto de corrupción. En otras palabras, identificar cuáles son las características que hacen que una acción sea catalogada como corrupta y cuáles de esas características son comunes a las conductas tipificadas dentro de la responsabilidad fiscal.

En general, se podría decir que calificar una acción como corrupta o no, es medir su distancia de unos límites de referencia (Johnston, 2001). Unos límites que no son únicos y que pueden variar en el tiempo y/o de acuerdo con la cultura⁵. Inclusive pueden cambiar en función de la perspectiva de análisis. De esta forma, existen distintas maneras de tipificar la corrupción: i) en función de los actores involucrados, ii) dependiendo de a quién afecta, iii) según el tamaño, iv) según los objetivos que se persigan, v) según el espacio en que se presente, vi) según la temporalidad y, por último, vii) según la percepción de la sociedad (Misas et ál., 2005).

Siguiendo la clasificación de Heidenheimer (1970), se podría pensar que dependiendo de la distancia a la frontera de referencia, los actos se calificarían como blancos, grises o negros. Así las cosas, un hecho con una clara sanción social (corrupción negra) traspasaría esa frontera, mientras que actos con ninguna sanción social (corrupción blanca) estarían más alejados de esta. La diversidad de definiciones y concepciones sobre el mismo problema radica en su misma naturaleza. En apariencia, la corrupción es un flagelo de fácil aprehensión. Pero al mismo tiempo, de difícil precisión y/o delimitación, aún cuando lo que se analice sea una sola dimensión del problema, para este caso tan solo la económica. No todo lo que es ilegal es necesariamente corrupción.

Al mismo tiempo, no todo lo que puede ser llamado corrupción es ilegal. Dado que los PRF se refieren a la legalidad de las acciones de los encargados de la gestión fiscal, la identificación de vínculos entre PRF y corrupción no se podría hacer 1:1, y de poder hacerlo, sólo podría incluir una de varias dimensiones del problema.

La corrupción de la administración pública no es un problema nuevo, pero en los últimos años ha sido de gran interés, en especial por los esfuerzos por combatirla por parte de organismos internacionales como el Banco Mundial, Fondo Monetario Internacional y Transparencia Internacional. Sólo desde la década del sesenta se empezaron a estudiar las manifestaciones de la corrupción

⁵ Para el caso de la responsabilidad fiscal es claro que los límites son aquellos estipulados en la ley.

de una manera sistemática y comparativa. De hecho, hasta hace poco todavía se mantenía en el imaginario colectivo la idea que la corrupción sólo era un problema de las economías pobres. La producción académica de las últimas décadas y los recientes escándalos de corrupción en países desarrollados han revaluado esas concepciones.

Según Restrepo (1997), la creciente preocupación sobre los efectos, cuantificación y definición de corrupción se puede explicar desde distintas perspectivas: i) debido a una mayor democratización mundial, ii) desde una visión pragmática (la lucha contra la corrupción se da por un efecto de contagio entre los países), y iii) por una versión escéptica (la ola anticorrupción se dio como una simple coincidencia).

El cumplimiento de la gran diversidad de tareas que supone la existencia de un Estado democrático, implica la creación de complejos esquemas de negociación, control y delegación de funciones que pueden crear los espacios para la corrupción. Por esta vía, la democratización de los países puede ser determinante para el creciente número de escándalos de corrupción (Huntington, S., 1996; citado por Restrepo, E., 1998, p. 16).

A partir de la rica producción académica surgida alrededor del tema, se puede decir que existen varios elementos comunes en las distintas clases de definiciones sugeridas. La definición del Banco Mundial encierra la mayoría de estos elementos y ha sido la más utilizada. Según ese organismo, la corrupción se concibe como “el abuso de una autoridad pública para conseguir algún beneficio privado”⁶.

Una versión un poco más amplia la ofrece Malem, para quien los actos de corrupción se conciben como “la violación, activa o pasiva, de un deber posicional, o del incumplimiento de una función específica realizados en un marco de discreción con el objetivo de obtener un beneficio extraposicional, cualquiera que sea su naturaleza” (Malem, 2002, p. 35). De esta definición se pueden identificar cuatro elementos que sirven para calificar la actuación de un funcionario público como corrupta: i) la violación de un deber posicional, ii) la existencia de un marco normativo de referencia, iii) la existencia de un beneficio extraposicional, el cual no necesariamente debe ser pecuniario y, por último, iv) la clandestinidad de las transacciones.

⁶ Gray, C.; Kaufmann, D. (1998). “Corrupción y desarrollo”, en V. Tanzi (editor) *Finanzas y Desarrollo*, Washinton D. C., Banco Mundial. Para una discusión más detallada sobre el debate de la definición de corrupción véase Johnston (2001).

Al comparar las definiciones de corrupción que surgen desde la bibliografía principal y la de responsabilidad fiscal, es claro que existen elementos comunes; sin embargo, no se deben confundir esas similitudes. Los PRF son sólo un aspecto de un problema muy complejo y más grande. A pesar que del análisis de las cuantías se pueden desprender elementos importantes, no se puede pretender tomar esta información como una medida directa de la corrupción en Colombia.

Según la Ley 610 de 2002, existen tres elementos constitutivos de un PRF: i) una conducta dolosa o gravemente culposa, atribuible a una persona encargada de realizar una gestión fiscal, ii) un daño patrimonial al Estado y, por último, iii) un nexo causal entre los dos elementos anteriores.

La primera parte de ambos conceptos (corrupción y PRF) parecen calcados, al considerar como elemento inicial el abuso del poder discrecional por parte de un funcionario. En la segunda parte de ambas definiciones se distancian y necesitan un análisis especial, en la medida que se consideren los daños que se le causan al Estado como beneficios para otro agente.

Partiendo de la definición de Malem (2002), o la del Banco Mundial, si en un PRF no existen beneficios para el responsable, sencillamente la actuación no podría ser catalogada como corrupción. Si la desviación de las potestades administrativas, o la violación de la reglas no persigue beneficios, no se estaría en presencia de corrupción sino ante negligencia administrativa. Esta argumentación no necesariamente se mantendría cierta si los responsables fiscales recibiesen algún tipo de recompensa. Si en efecto existe algún beneficio, entonces se podría identificar la existencia de un vínculo entre los PRF y el concepto de corrupción ya anotado. Si las pruebas de un PRF apuntan hacia la existencia de beneficios para el responsable, entonces se estaría en presencia de otra clase de delito sobre los cuales entraría a actuar la Fiscalía General de la Nación. La falta de un sistema de información articulado no permite trazar cuáles de los PRF pasan a la Fiscalía y, por ende, cuáles de los PRF encajan en el concepto de corrupción.

Ahora bien, si se acepta el supuesto de racionalidad de los individuos, bajo el cual cada funcionario maximiza sus beneficios con la gestión que realiza, la existencia de un castigo y de una probabilidad de ser capturado sostiene, implícitamente, la existencia de algún tipo de beneficio para el responsable. Es poco probable que un individuo racional, en conocimiento de una posible sanción, quebrante la ley sin esperar algún tipo de beneficio. Dado que los castigos están definidos en la ley y la existencia de los organismos estatales de control (la

CGR, en este caso) sustenta una probabilidad de captura distinta de cero, se podría disminuir la distancia entre los PRF y lo que entendemos como corrupción, ya que se estaría aceptando la idea de algún tipo de beneficio extraposicional para el responsable.

V. ¿Existe alguna relación con la descentralización?

Así como no existe un consenso sobre la relación entre los efectos de la corrupción y el crecimiento económico, tampoco existe una visión unánime sobre la relación entre la descentralización y la corrupción. Aunque algunos estudios señalan que la descentralización debería conducir a reducciones de la corrupción, otra serie de autores muestran que la relación puede ser inversa, que puede ser específica al contexto que se considere e inclusive insignificante o ambigua (Bardhan y Mookherjee, 2005 y Shah, Thompson y Zou, 2004).

La relación inversa entre descentralización y corrupción se sustenta por dos vías: la rendición de cuentas (*accountability*) y por la competencia de jurisdicciones (Nupia, 2005). La descentralización supone la existencia de canales más fuertes de comunicación debido a un proceso local de toma de decisiones, en la cual los gobernantes y los ciudadanos tienen mayor contacto. Quienes defienden la idea de una relación inversa, se apoyan en que la descentralización aumenta la rendición de cuentas en el proceso político (Seabright, 1996). De esta manera, la presentación y evaluación de los resultados de la gestión pública aumentaría la fiscalización de las acciones de los funcionarios encargados de ella, lo que a su vez reduciría la probabilidad de ser corrupto y no ser capturado.

Cuando se considera la competencia entre regiones también se podría explicar por qué la descentralización llevaría a la reducción de los niveles de corrupción (Shleifer y Vishny, 1993). La mayor corrupción en una zona podría desviar factores de producción de una región a otra, de esa forma los gobiernos locales tendrían los incentivos suficientes para reducir los niveles de corrupción y atraer para sí mayores recursos (p. e., la inversión extranjera directa).

De manera contraria, algunos autores señalan que la corrupción puede inducir mayores niveles de corrupción. A nivel local los gobernantes no sólo tienen mayor discrecionalidad del gasto, sino que igualmente enfrentan mayores presiones por parte de grupos de interés. La conjugación de estos factores aumenta la probabilidad de captura del Estado a nivel local y, por ende, el riesgo de corrupción que enfrenta la administración local puede crecer.

Al revisar los datos sobre percepción de corrupción, Nupia (2005) encuentra que si bien en países desarrollados la descentralización va de la mano de menor corrupción, en los países en desarrollo esa relación no es tan fuerte. La respuesta a esta aparente paradoja se debe buscar en los otros factores explicativos de la corrupción que también se pueden ver afectados por cambios institucionales como la descentralización. Para Klitgaard (1988), la corrupción se define como la suma del grado de monopolio estatal más la discrecionalidad de sus servidores, menos el nivel de rendición de cuentas. En forma de ecuación esta relación se podría escribir de la siguiente manera:

Corrupción	=	Monopolio	+	Discrecionalidad	-	Accountability
Relación con descentralización:		(+/-)		(+)		(-)

Como se puede ver, el argumento sobre la disminución de corrupción basada en una mayor descentralización se apoya en el efecto de un solo término de la ecuación (*accountability*), desconociendo los posibles efectos que puede tener la descentralización sobre el monopolio estatal y sobre la discrecionalidad y, por esa vía, los efectos que pueden tener estos factores sobre la corrupción.

El efecto de un proceso de descentralización sobre el monopolio estatal no es tan claro, depende en gran medida de que vaya acompañado de otras reformas estatales profundas. Lo que sí resulta claro es que la descentralización otorga a los funcionarios locales una mayor discrecionalidad sobre las decisiones de gasto.

Dado que el efecto final del mayor monopolio estatal es condicional a la presencia de otras reformas, sólo se pueden distinguir dos efectos claros y contrarios de la descentralización sobre la corrupción. Por un lado, el efecto inverso de una mayor rendición de cuentas y, por el otro, el efecto creciente de una mayor discrecionalidad.

Las diferencias señaladas por Nupia (2005) se podrían explicar desde este enfoque. En los países en desarrollo parece que dominara el efecto positivo de la mayor discrecionalidad, mientras en los países más ricos la evidencia señala una dominación del efecto de una mayor rendición de cuentas y un monopolio estatal acompañado de instituciones fuertes y claras en sus labores de control.

Dado que a principios de la década de los noventa Colombia inició un proceso de descentralización, valdría la pena la pregunta sobre los efectos que sobre la corrupción tuvo este proceso. Como señala Bonet (2005), el proceso colombiano cabría dentro de una descentralización no pura, es decir, una descentralización de gasto con poca correspondencia en el recaudo. Así las cosas,

el análisis debería llevarse hacia la relación entre los mayores gastos ejecutados desde las regiones y los desfalcos estatales en cada una de ellas. En otras palabras, ¿la descentralización aumentó la rendición de cuentas y disminuyeron los desfalcos del Estado o, por el contrario, la descentralización aumentó los desfalcos al Estado vía una mayor discrecionalidad de los funcionarios y un mayor gasto regional?

Basándose en cifras de la Contraloría, la Procuraduría y la Fiscalía, González (2001) encuentra que para el caso colombiano, las cifras relacionadas con la corrupción aumentaron durante el período de descentralización. Aunque paradójicamente no se revisan a fondo los efectos diferenciales para las distintas regiones, municipios o departamentos.

Como la descentralización colombiana se dio junto a otras reformas que buscaban hacer más incluyente el proceso democrático, se esperaba un efecto inverso entre descentralización y corrupción. Dentro de los otros cambios adicionales que habían empezado desde finales de la década de los ochenta estaban la elección popular de alcaldes, nuevos mecanismos de participación ciudadana y una mayor promoción de nuevos mecanismos de control político y ciudadano a la gestión estatal.

Existen razones políticas que ayudarían a entender por qué no se dieron los resultados esperados y por qué el mayor gasto regional derivó en el aumento de actividades corruptas. En gran medida las elites políticas locales impulsaron la descentralización del gasto buscando que estos dineros sirvieran de combustible para sus maquinarias regionales. Así las cosas, el mayor poder en las decisiones de gasto, la falta de promoción y eficacia de los nuevos mecanismos de control y participación ciudadana, además de las motivaciones clientelistas, condicionaron una mayor captura del Estado a nivel local. Según Bardhan y Mookherjee (2005), la mayor competencia y paridad por la lucha de votos disminuiría la captura estatal y, por ende, la corrupción. Infortunadamente, las reformas colombianas no lograron contrarrestar las redes clientelistas y no se logró una mayor paridad en la competencia por votos. La conjugación de estos factores pudo conducir al aumento de las cifras relacionadas con corrupción en Colombia.

Para el caso colombiano, los municipios receptores de regalías ilustran claramente dicha situación, ya que estos fondos tienen un efecto importante sobre sus finanzas y, por esa vía, sobre las cifras relacionadas con corrupción. La mayor disponibilidad de recursos y unas herramientas de control poco eficaces, significaron una mayor captura del Estado por parte de elites loca-

les. De manera específica, Vioria (2003) encuentra que para el caso de Tolú, las mayores regalías aumentaron los casos de corrupción y generaron inestabilidad política.

VI. ¿Cómo se distribuyen los PRF en la geografía colombiana?

Si en efecto la descentralización generó un aumento de las actividades relacionadas con la corrupción, ¿fue ese aumento homogéneo en todas las regiones, departamentos o municipios? ¿qué papel jugó el mayor gasto de las regiones en la cantidad de desfalcos al Estado? ¿dónde quedaron las contralorías encargadas de supervisar el mayor gasto?

Un análisis preliminar de las cifras muestra comportamientos muy diferentes entre los departamentos y regiones del país, tanto en el nivel de los desfalcos como al revisar las cifras como proporción del gasto. Según el *Boletín de responsables fiscales* número 41, al Estado se le deben más de \$ 160 mil millones de pesos. En promedio, en cada departamento hay cinco mil millones de pesos que aún no se le han restituido al Estado por cuenta de detrimentos a su patrimonio.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas de las cuantías reportadas en el *Boletín de responsables fiscales* (millones de pesos)

	Total	Gerencias departamentales	Contralorías territoriales
Media	5.039	1.227	3.889
Desviación estándar	6.671	1.837	6.373
Mínimo	388	0	12
Máximo	32.519	10.042	32.519
Suma	161.246	36.804	124.442

Fuente: *Boletín de responsables fiscales*, N.º 41, y cálculos del autor.

Para revisar las cifras de cuantías reportadas en el *Boletín de responsables fiscales* es importante resaltar que el *Boletín* contiene información de las gerencias departamentales de la CGR y de las contralorías territoriales de cada departamento.

Las contralorías territoriales (departamentales, distritales y municipales) realizan el control fiscal de los recursos de sus respectivos entes territoriales. Por su parte, las gerencias departamentales son oficinas que dependen de la oficina central de la CGR y son las encargadas de realizar el control fiscal a los dineros del orden nacional que se ejecutan desde las regiones.

A diferencia de las gerencias departamentales de la CGR, los funcionarios de las contralorías territoriales son elegidos y nombrados localmente. Por ejemplo, el contralor departamental es elegido por la Asamblea Departamental de una terna que recibe del Tribunal Superior del Distrito Judicial y del Contencioso Administrativo. Vale aclarar que la duración de la administración de un contralor departamental es la misma que la del resto del gobierno local.

Adicional a la Contraloría Departamental, algunas ciudades y municipios cuentan con sus propias contralorías cuyos reportes también se incluyen en el *Boletín*. De esta manera, para tomar como ejemplo al Departamento del Atlántico, en el *Boletín de responsables fiscales* se incluye información de la Contraloría Departamental, la Contraloría Distrital de Barranquilla, además de las contralorías municipales de Malambo y Soledad. En el Gráfico 2 se muestran los resultados de estos informes.

Al revisar las cuantías según el origen del reporte, sobresalen los \$ 32.518 millones de pesos reportados por la Contraloría Distrital de Bogotá⁷. Dicha cifra es la más alta reportada por un mismo ente territorial en todo el país. Como se muestra más adelante, ni siquiera es comparable con otros reportes departamentales, sólo con agregados regionales.

A nivel departamental, Bolívar y Antioquia también muestran altos desfalcos al Estado pendientes de restitución. Para el caso de Bolívar, esa posición es preocupante dadas las condiciones de pobreza de su población, el reducido tamaño de su PIB y el tamaño de su presupuesto. Al comparar el tamaño de sus desfalcos con los de Antioquia, se nota que tienen una cantidad muy similar; sin embargo, los entes territoriales de Antioquia (Gobernación y municipios) ejecutan 3,6 veces más que los recursos que ejecuta Bolívar. Para mirarlo de otra forma, a pesar de ejecutar menos de la tercera parte de lo que se ejecuta en Antioquia, Bolívar presenta unos desfalcos mayores a los de este departamento.

Por el otro lado, los menores reportes están en Amazonas, Arauca, Vichada y Chocó, departamentos en los cuales el limitado tamaño presupuestal parecería explicar los pocos detrimentos al patrimonio estatal en valor absoluto.

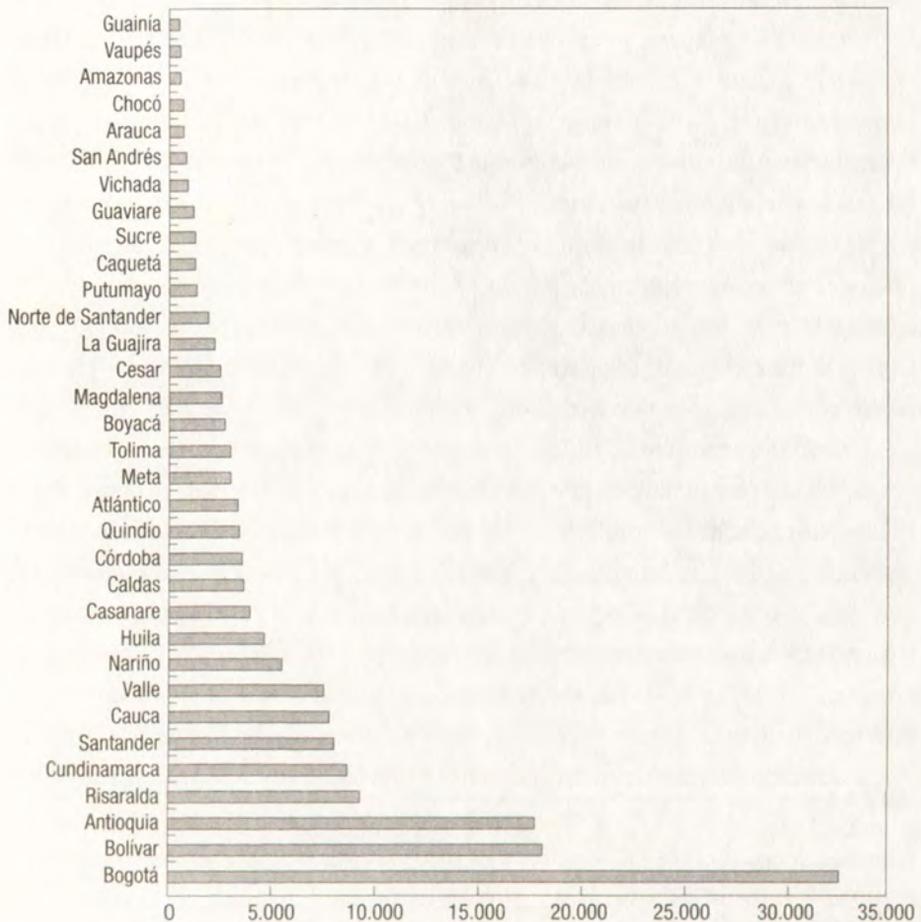
Para complementar el análisis de cifras departamentales, los mismos datos se agruparon a nivel regional⁸. Con las cifras publicadas por la CGR, la costa

⁷ En este documento Bogotá se considera como una ciudad región por su importancia económica y por el tamaño de su población. Para controlar el efecto del gasto del gobierno central, en las cifras de Bogotá sólo se incluyen los reportes de su Contraloría Distrital.

⁸ Para el análisis de las cifras a nivel regional se sigue la clasificación de Bonet (2005). En la región Caribe se incluyen La Guajira, Cesar, Magdalena, Atlántico, Bolívar, Sucre y Córdoba. En la

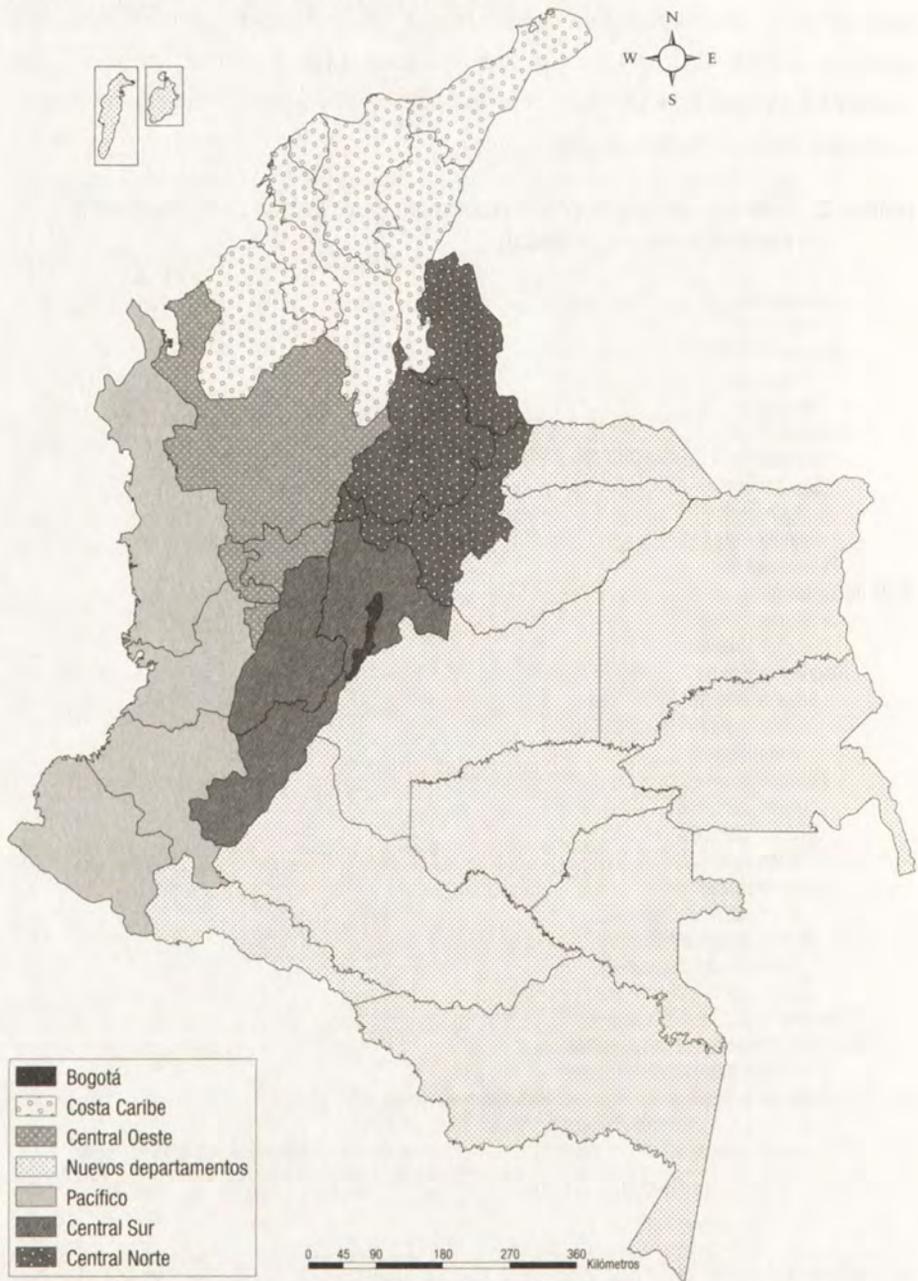
Caribe, Bogotá y la región Central Oeste se ubican como una categoría aparte, pues no sólo son las regiones con la mayor ejecución presupuestal, sino que también son las únicas cuyos desfalcos superan los \$ 30 mil millones. Las cuantías reportadas desde las otras regiones están lejos de las reportadas en cada una de estas tres regiones.

Gráfico 2. Cuantías departamentales reportadas en el *Boletín de responsables fiscales* (millones de pesos)



región Central Oeste se encuentra Antioquia, Caldas, Quindío y Risaralda. Los departamentos de Boyacá, Norte de Santander y Santander comprenden la región Central Norte. La región Central Sur corresponde a los departamentos de Cundinamarca, Huila y Tolima. Cauca, Chocó, Nariño y Valle del Cauca constituyen la región Pacifico. La categoría de Nuevos Departamentos incluye Caquetá, Meta, Amazonas, Arauca, Guaviare, Guainía, Vichada, Casanare, Putumayo y Vaupés. Finalmente, Bogotá se define como una región por sí misma debido a que contribuye con más del 20% del PIB nacional.

Mapa 1. Regiones utilizadas para el análisis



Al inspeccionar los reportes de las gerencias departamentales sobresale la región Caribe, y en especial la situación de Bolívar. Tomando solamente las cifras mostradas por las gerencias de la CGR, la costa Caribe aparece como la región con los más altos desfalcos. Además de eso, es la única región en la que las contralorías territoriales

tienen una menor participación que las gerencias departamentales sobre el total departamental. Los reportes de cuantías de las gerencias departamentales de la costa Caribe son casi tres veces los de la región que le sigue (Pacífico). De los 36 mil millones de pesos que reportan las gerencias, casi la mitad se originan en esta región.

Por su parte, Bolívar representa el 58,8% de los desfalcos que reportan las gerencias para la región Caribe, una cifra bastante alta y comparable sólo con departamentos mucho más grandes. Aunque se debe resaltar que aún después de excluir este departamento, la costa Caribe sigue siendo la región con los mayores desfalcos reportados por las gerencias departamentales de la CGR. En el siguiente cuadro se muestran las cifras regionalizadas y según el ente que lo reporta.

Tabla 2. Cuantías reportadas en los boletines de responsabilidad fiscal según regiones (millones de pesos)

Total nacional	
Central Oeste	33.692
Costa Caribe	32.789
Bogotá	32.519
Pacífico	21.063
Central Sur	15.968
Nuevos departamentos	12.878
Central Norte	12.338
Gerencias CGR	
Costa Caribe	17.220
Pacífico	5.110
Central Norte	4.956
Nuevos departamentos	4.382
Central Oeste	3.857
Central Sur	1.278
Contralorías departamentales	
Bogotá	32.519
Central Oeste	29.834
Pacífico	15.953
Costa Caribe	15.569
Central Sur	14.690
Nuevos departamentos	8.496
Central Norte	7.381
Total nacional	161.246
Total gerencias CGR	36.804
Total contralorías departamentales	124.442

Fuente: Contraloría General de la República, *Boletín de responsables fiscales*, N.º 41, y cálculos del autor.

La situación en el reporte de las contralorías territoriales es distinta. Las mayores cifras reportadas se ubican en Bogotá⁹, seguida de la región Central Oeste. Los reportes de la Contraloría Distrital de la capital del país son las más altos, doblan los de otras regiones como la Pacífico y los de la costa Caribe.

A diferencia de las contralorías de la costa Caribe, los entes de control de la región Central Oeste tienen una participación bastante alta sobre el total de cuantías reportadas. Mientras en la costa la mayoría de las cuantías de los reportes se originan desde las gerencias departamentales, en la región Central Oeste se sustentan en la gestión de sus contralorías territoriales.

Las diferencias en los reportes de las gerencias departamentales y las territoriales no sólo se dan en la costa. La situación en los nuevos departamentos es muy similar. En comparación a las gerencias departamentales, las contralorías territoriales de estos departamentos reportan cifras muy bajas. Un resultado que se extrae al revisar la distribución de los reportes (entre gerencias y territoriales) es que los departamentos con mayores problemas de pobreza son aquellos en donde sus contralorías territoriales presentan las menores cuantías de desfalcos. Guainía, Chocó y Sucre, por ejemplo, son los departamentos con mayores problemas de pobreza en cada una de sus respectivas regiones y, al mismo tiempo, son los departamentos cuyos entes de control reportan las menores cifras.

Como se muestra en la siguiente sección, las contralorías territoriales de estas regiones (costa Caribe y nuevos departamentos) presentan los índices más bajos de integridad calculados por Transparencia por Colombia, lo que se estaría reflejando en la menor participación de las cuantías que están reportando.

La lectura de las cifras a nivel regional debe hacerse con cuidado en la medida que el número y el tamaño de los departamentos incluidos en una misma región pueden alterar la interpretación de las cifras. Por esta razón se tomaron las cifras de gasto total departamental como una proxy para ajustar los desfalcos por el tamaño del Estado en cada departamento. Las cifras de gasto corresponden a la suma de las ejecuciones presupuestales de la administración departamental y las de los municipios¹⁰. De la misma forma, las cuantías se dividieron por el tamaño poblacional como otra medida de ajuste.

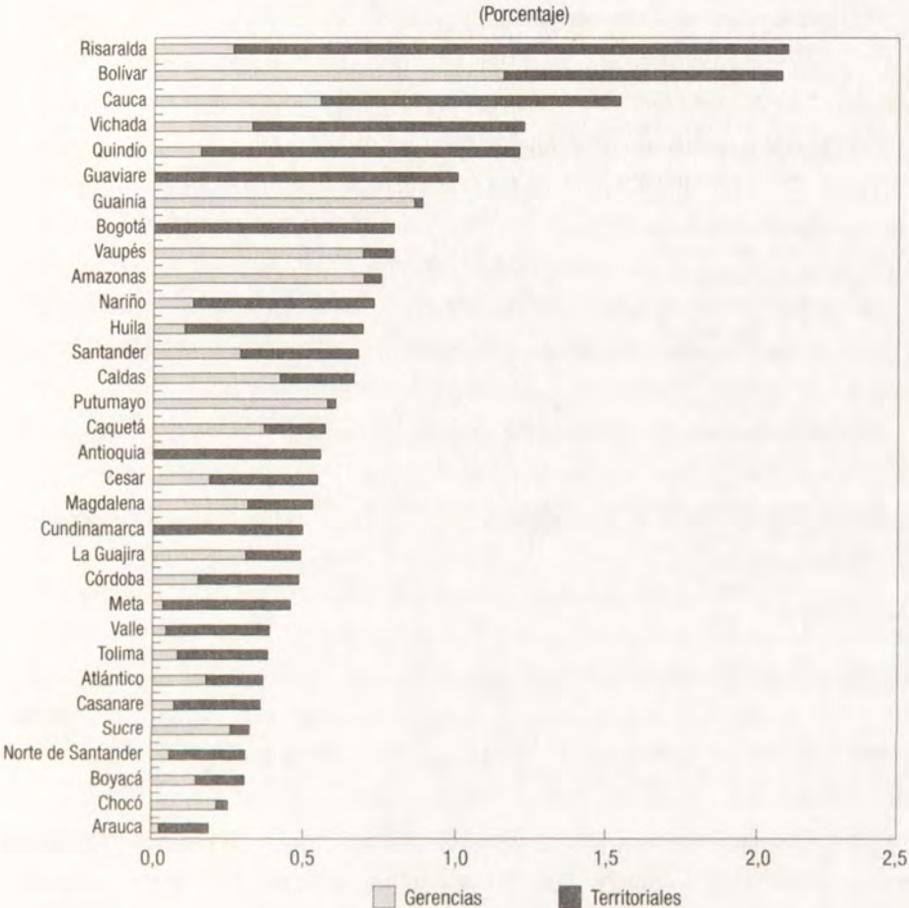
Al corregir las cifras por el tamaño del gasto y comparar los resultados con los de las cifras absolutas, se aprecian algunas diferencias y similitudes. La primera

⁹ A diferencia de las cifras reportadas por las gerencias, en el *Boletín* de territoriales si se puede aislar el efecto de entidades del gobierno central.

¹⁰ Las cifras corresponden al año 2003 y no incluyen la ejecución de entidades descentralizadas del gobierno central.

diferencia es que Risaralda aparece como el departamento con los mayores desfalcos como proporción de su gasto. La primera similitud son los resultados de Bolívar, el segundo departamento después de Risaralda, lo que nuevamente corrobora la inadecuada situación en el manejo de los recursos públicos. El porcentaje más bajo se muestra en Boyacá, Arauca y Chocó. En el Gráfico 3 se presentan los resultados a nivel departamental y de acuerdo con la entidad que los reporta.

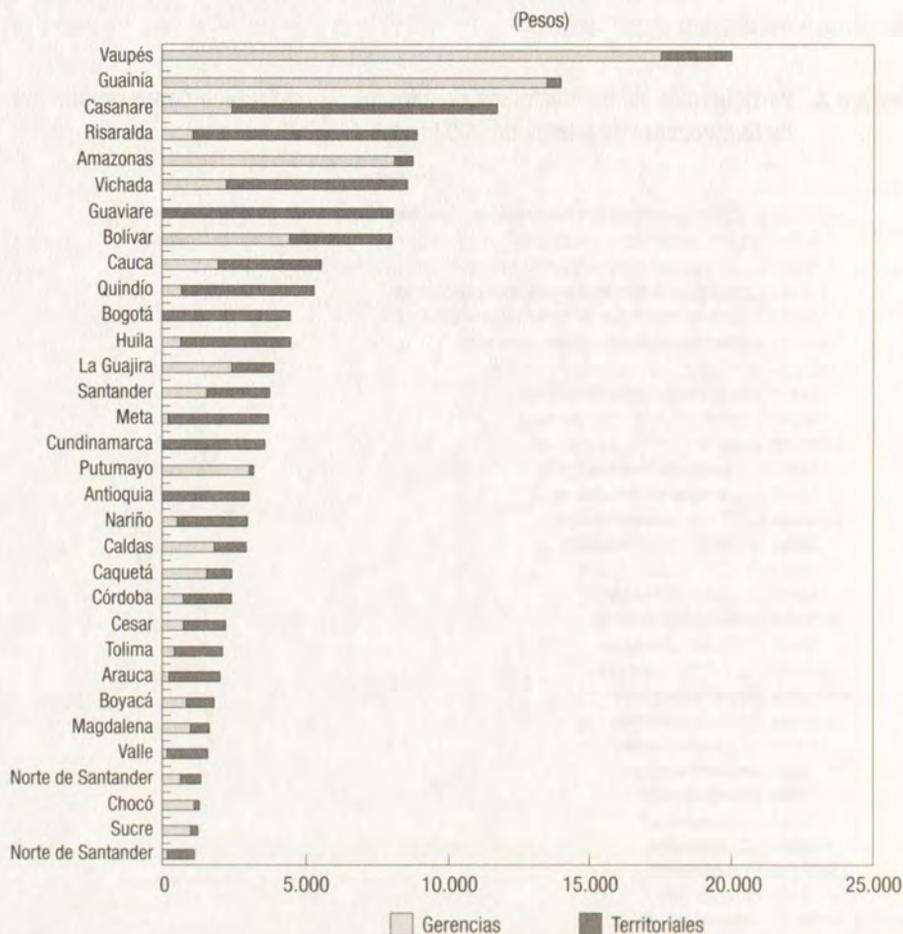
Gráfico 3. Participación de los desfalcos pendientes de restitución como proporción de la ejecución de gastos de 2003



Al revisar la información ajustada por la población sobresale la situación de los nuevos departamentos. Las cuantías de desfalco per cápita de la región aparecen como las más altas del país, ocho de las diez primeras posiciones corresponden a estos departamentos (ver Gráfico 4). Al parecer la baja densidad de la población en la región tiene un efecto importante al analizar las cifras de esta forma. Aparte

de los nuevos departamentos, Bolívar y Risaralda aparecen nuevamente con las cuantías per cápita más altas. Por el otro lado, Norte de Santander, Sucre, Chocó y Atlántico presentan los menores reportes por habitante.

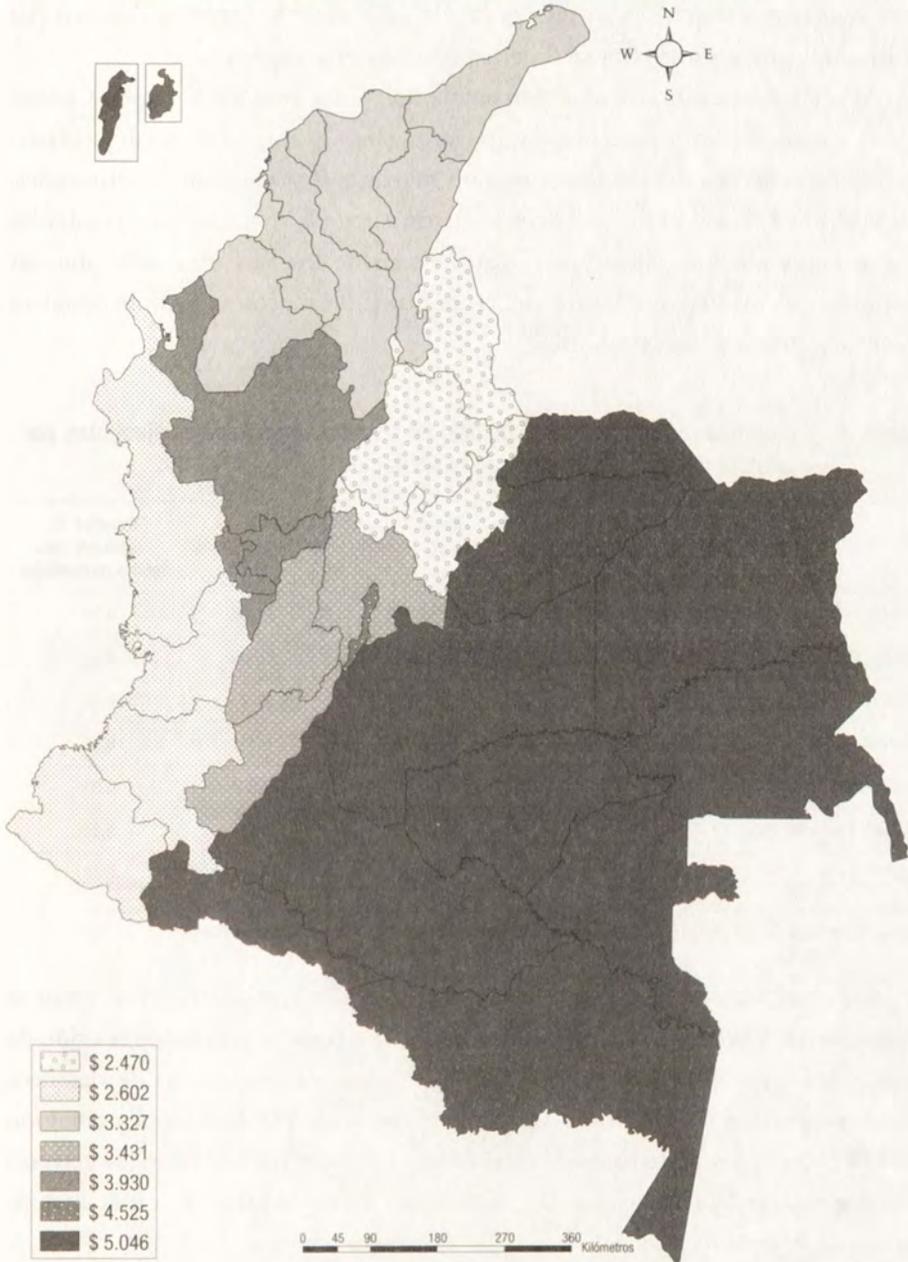
Gráfico 4. Desfalcos per cápita según departamento de origen



La baja relación entre las cuantías reportadas en los nuevos departamentos con el tamaño de su gasto y su alta relación con el tamaño de su población, tienen como factor común las ejecuciones de gastos por habitante. Los únicos departamentos con una ejecución presupuestal por habitante superior al millón de pesos se ubican en esta región. Dados los ingresos que reciben y su poca población, puede ser posible que las cuantías referenciadas a los gastos no resulten tan altas, pero sí lo son cuando se comparan con el tamaño de su población. En otras palabras, el efecto de una ejecución presupuestal per cápita relativa-

mente alta implica que una inadecuada gestión fiscal no sea tan notoria como en otras regiones; al revisar las mismas cifras en función de la población el panorama se invierte.

Mapa 2. Distribución regional de las cuantías reportadas en el *Boletín de responsables fiscales* ajustadas por tamaño de la población



Agregando las cifras a nivel regional y al ajustarlas por el tamaño de la población, permite ver cómo los nuevos departamentos son los únicos en los que el efecto del denominador (población) supera el del numerador (cuantías reportadas). Contrario a este panorama se tiene la situación de la región Central Oeste, aquí la alta concentración de población no logra contrarrestar las altas cifras reportadas por sus contralorías. Después de los nuevos departamentos, esta región muestra las cuantías per cápita más altas, \$ 3.930 de desfaldo por habitante, inferior a los \$ 5.046 de los nuevos departamentos.

Al revisar las cuantías como porcentaje del gasto, Bogotá, la región Central Oeste y la costa Caribe presentan las mayores cifras. Si se entiende la descentralización de la década del noventa como un mayor gasto de los entes territoriales, entonces la relación entre desfaldos y gastos iría de la mano con los resultados encontrados por González (2001). La revisión de los PRF muestra como las regiones con los mayores gastos tienen también las mayores cifras de desfaldos por problemas en la gestión fiscal.

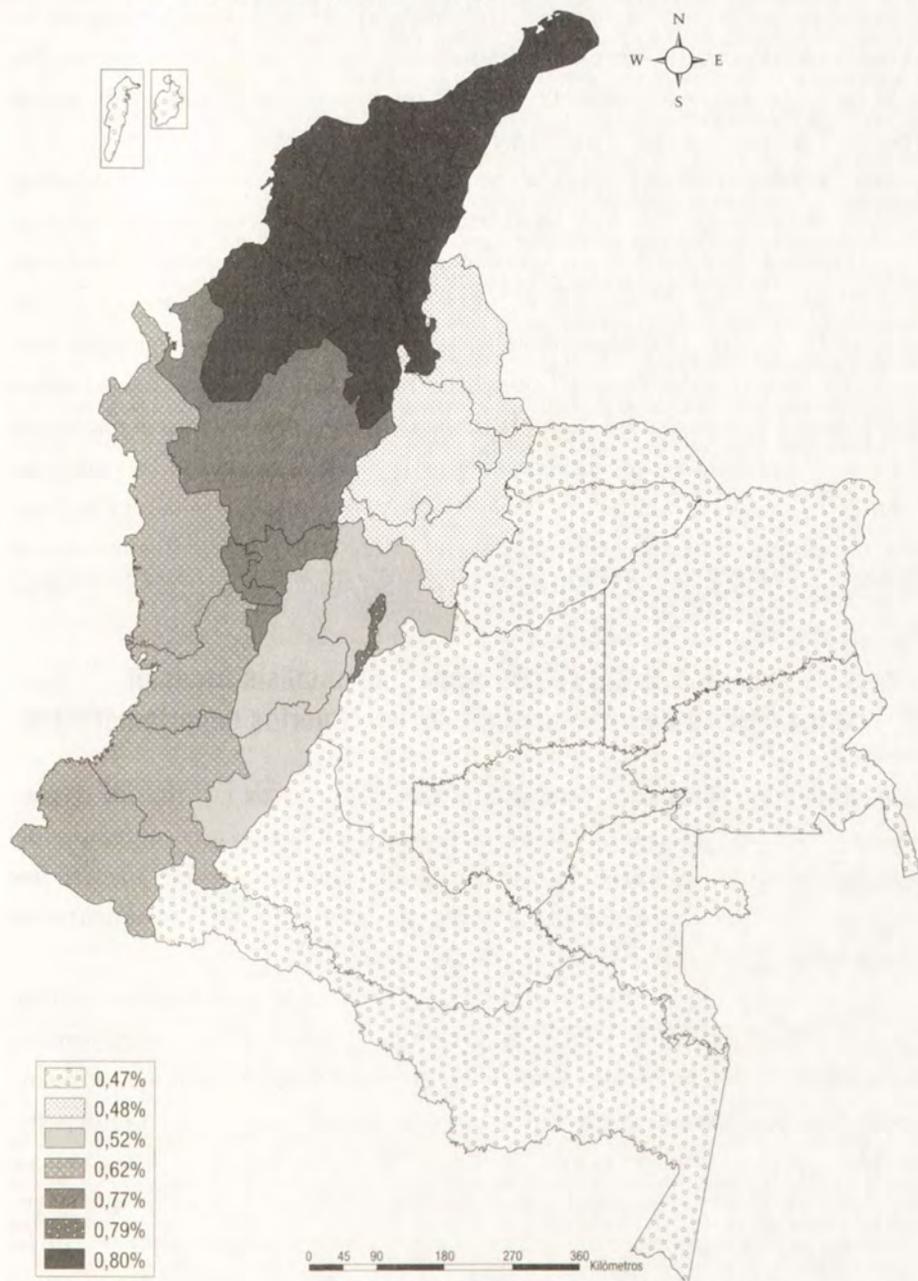
Tabla 3. Cuantías reportadas en el *Boletín de responsables fiscales* ajustadas por tamaño del gasto y tamaño de la población.

	Gastos totales (millones de pesos)	Población (número)	Ejecución per cápita (pesos)	Cuantías de desfalco/población (pesos)	Cuantías de desfalco/gastos totales (porcentaje)
Bogotá	4.069.884	7.185.889	566.372	4.525	0,79
Central Oeste	4.395.219	8.571.943	512.745	3.930	0,77
Pacífico	3.346.383	8.092.165	413.534	2.602	0,63
Central Sur	3.099.970	4.653.564	666.150	3.431	0,52
Costa Caribe	4.100.277	9.854.298	416.090	3.327	0,80
Nuevos departamentos	2.721.041	2.552.183	1.066.162	5.046	0,47
Central Norte	2.567.366	4.993.932	514.097	2.470	0,48

Fuente: Contraloría General de República. Las cifras de población corresponden a proyecciones del DANE.

Los resultados de la región Central Oeste son sólo comparables con los de la costa Norte. Como región, el Caribe colombiano tiene la segunda ejecución de gastos más grandes; pero es la región con la mayor proporción de desfaldos como proporción de sus gastos, ligeramente superior a la de Bogotá y la región Central Oeste. Como se muestra en el Mapa 3, las dos regiones con las mayores ejecuciones presupuestales son las mismas que muestran las cifras más altas de inadecuada gestión fiscal.

Mapa 3. Distribución regional de las cuantías reportadas en el *Boletín de responsables fiscales* ajustadas por gasto



Las cifras de las cuantías de los PRE, según el departamento de origen, se revisaron desde tres puntos de vista. En el primero se consideraron los valores brutos de las cuantías; en el segundo se ajustaron por el tamaño de la ejecución presupuestal

de cada departamento. Por último, se ajustaron de acuerdo con el tamaño de su población. De cada una de las tres revisiones se desprenden similitudes y algunas diferencias. Como factor común se nota la situación de Bolívar y Risaralda, ambos departamentos aparecen con cifras relativamente altas en comparación al resto. Por otro lado, los nuevos departamentos tienen una proporción relativamente baja al revisar las cifras de acuerdo con el tamaño del gasto, pero alta en función de su población. El efecto de una ejecución per cápita relativamente alta puede significar que los problemas en la gestión fiscal no sean tan notorios como en otras regiones.

Igualmente, las cifras se agregaron a nivel regional. Al hacerlo se encuentra que Bogotá, la costa Caribe y la región Central Oeste son las regiones con los desfalcos más altos. Estas zonas del país presentan diferencias relativas muy pequeñas, menos del 5% entre Bogotá y la región Central Oeste. Es de resaltar que, la costa Caribe aparece como la única región en donde la participación de las cuantías reportadas por las gerencias de la CGR es mayor que la participación de las cifras reportadas por las contralorías territoriales de la región. Contrario a esa situación, en la región Central Oeste la mayoría de los reportes se originan desde sus propias contralorías territoriales.

VII. ¿Qué sucede si la sal se corrompe?: un análisis espacial de los índices de integridad de las contralorías departamentales

El primer interrogante que debería surgir de la lectura de las cifras de responsables fiscales es sobre su fuente. ¿Qué pasa si las instituciones encargadas del control fiscal caen presas de la corrupción a su interior?, ¿cómo afectaría ese riesgo el resultado de su gestión y, por esa vía, la del resto de la administración departamental?

Como se mencionó anteriormente, los reportes de responsables fiscales contienen información de las contralorías territoriales y las gerencias departamentales de la CGR. El diseño institucional de las primeras muestra un funcionamiento local. Sus funcionarios, desde el mismo contralor, son elegidos en el departamento y por un período igual al del resto del gobierno local. Las gerencias departamentales parecen tener mayor independencia, en la medida que su período no depende del resto del gobierno y sus nombramientos provienen de las oficinas centrales de la CGR, lo que en teoría debería aumentar la distancia entre el gobierno y los encargados de revisar su gestión.

En este orden de ideas se tomaron los Índices de Integridad reportados por Transparencia por Colombia para revisar los resultados de las contralorías departamentales.

tamentales. El índice recoge información sobre tres dimensiones de gestión: i) Transparencia, ii) Investigación y sanción y iii) Institucionalidad y eficiencia¹¹.

Transparencia por Colombia distingue cinco grupos de riesgo de corrupción en función del puntaje obtenido: bajo riesgo (75,96-100), riesgo moderado (56,49-75,95), riesgo medio (59,31-47,13), riesgo alto (46,86-33,86) y riesgo muy alto (de 33,17-13,51). Ninguna contraloría departamental se ubica en el grupo de bajo riesgo de corrupción. De hecho, más de la mitad de las contralorías se ubican en alto o muy alto riesgo de corrupción. Cabe anotar que la contraloría con el riesgo más bajo de corrupción es la de Antioquia, mientras que la de más alto riesgo es la de Amazonas.

Al promediar los índices por región se aprecia cómo la costa Caribe y los nuevos departamentos muestran los promedios más bajos. Por otro lado, la región Central Oeste y la Central Sur exhiben los promedios más altos, aunque sus promedios las ubiquen en el grupo de riesgo moderado. En la Tabla 4 se muestran las principales estadísticas descriptivas del Índice.

Tabla 4. Índice de integridad de las contralorías departamentales

Promedios regionales		Estadísticas descriptivas	
Central Oeste	61	Media	45,1
Central Sur	54,8	Error típico	2,5
Central Norte	51,7	Mediana	45,7
Pacífico	50,5	Desviación estándar	13,9
Costa Caribe	40,8	Mínimo	13,5
Nuevos departamentos	34,5	Máximo	73,4

Fuente: Transparencia por Colombia (2005) y cálculos del autor.

Al momento de cruzar la información de los reportes del *Boletín de responsables fiscales* con el Índice de integridad se pueden identificar cuatro posibles situaciones. El primer escenario serían bajas cuantías de desfalco acompañadas de buenos índices de los entes de control. Las buenas contralorías afectarían la percepción de los funcionarios de ser sancionados por malos manejos, por lo que se podría esperar una mejor gestión fiscal reflejada en menores daños al patrimonio público. De las cuatro posibles opciones este sería el mejor escenario posible.

Un escenario contrario serían unos entes de control con problemas y unos desfalcos altos. Si los entes de control tienen problemas a su interior y los daños

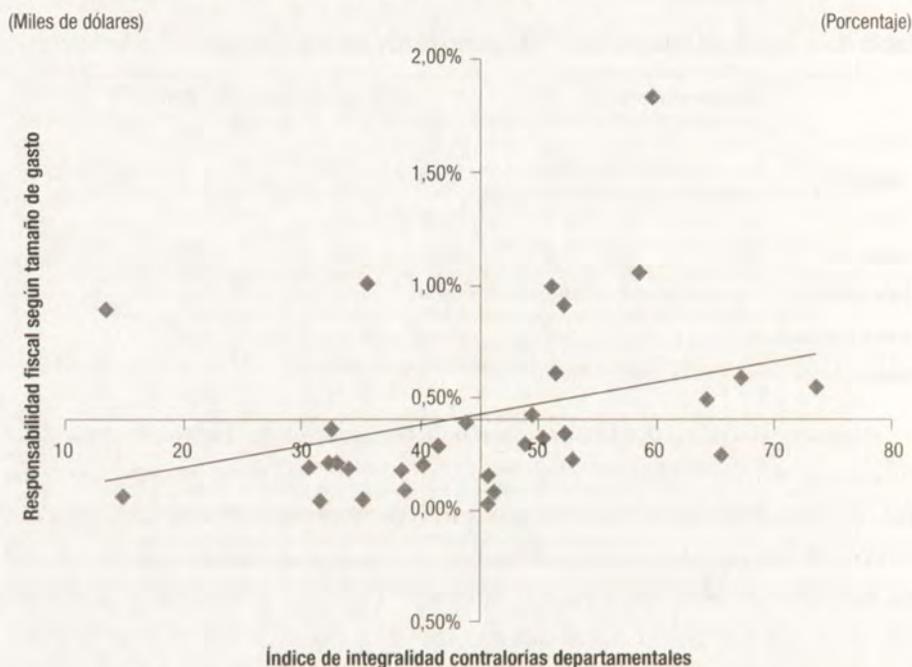
¹¹ Para una presentación más detallada de la metodología para la construcción del índice, los datos utilizados y los resultados encontrados véase: Transparencia por Colombia (2005).

que detectan son muy altos, se podría pensar que los problemas de gestión fiscal podrían ser mayores (de los cuatros posibles escenarios éste sería el peor).

Los resultados de los otros dos escenarios no son tan fácilmente interpretables. Si se tienen contralorías con problemas de integridad y las cifras que reportan son bajas, no se podría distinguir si esto se debe a unos desfalcos relativamente bajos, o si por el contrario se debe a la poca eficiencia y eficacia en el control fiscal. El escenario restante sería la combinación de unos buenos índices de integridad de las contralorías departamentales con unas cifras de reportes relativamente altas.

Al ordenar los resultados de las contralorías territoriales (cuantías reportadas) en función de su Índice de integridad se observa que mantiene una relación positiva. Un resultado a primera vista bastante lógico. Además, las contralorías con menos problemas a su interior son aquéllas que presentan mayores resultados (Gráfico 5).

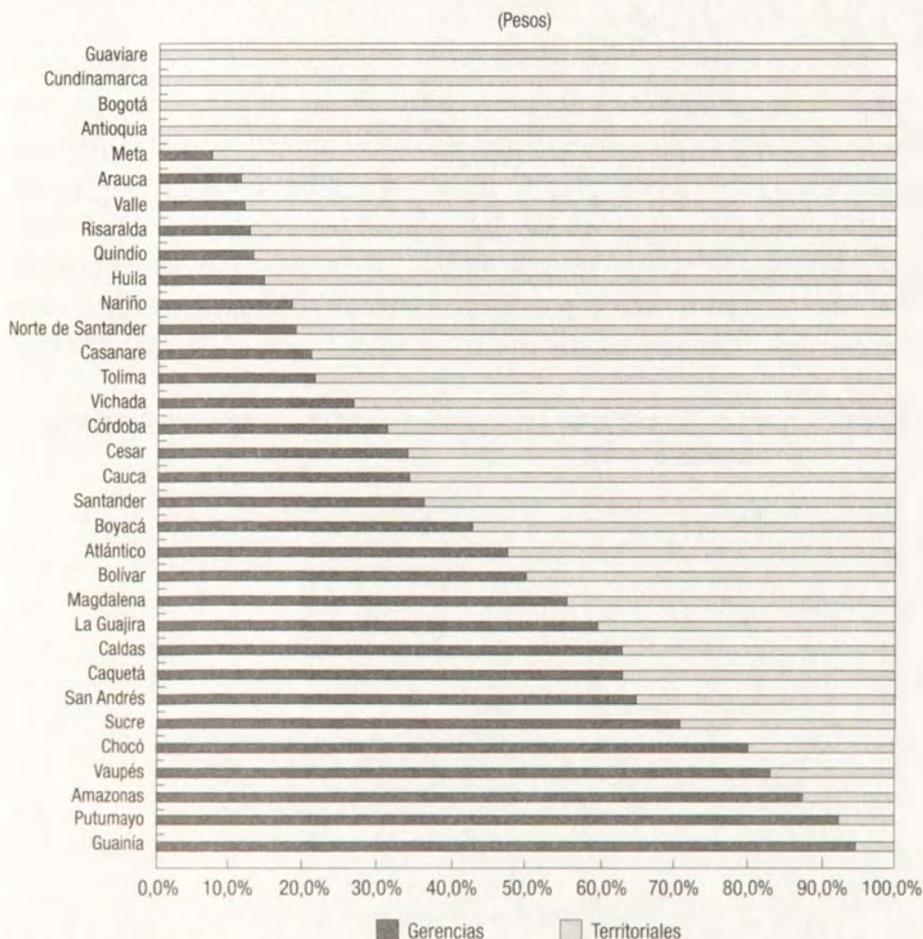
Gráfico 5. Cuantías reportadas por las contralorías territoriales ajustadas por el tamaño del gasto vs. Índice de integridad



Se podría pensar que este resultado se debe a un efecto de retroalimentación del Índice, es decir, unas cuantías reportadas más altas aumentan de manera directa el índice de integridad. La relación de causalidad no va en este sentido. Hay que aclarar que el valor de las cuantías que reportan las contralorías departamentales no entra directamente en el cálculo del índice de integridad.

Adicional a este resultado se debe tener en cuenta que, por el efecto de las gerencias departamentales de la CGR, los departamentos con menor índice de integridad son los mismos que presentan las más altas relaciones de cuantías sobre gastos totales y por habitante (costa Caribe y nuevos departamentos). Esto llevaría a pensar que las cifras reportadas por las contralorías territoriales podrían ser más altas. Como se ve en el Gráfico 4, los mayores índices de integridad van acompañados de unas mayores cuantías de desfalcos reportadas.

Gráfico 6. Distribución entre gerencias y contralorías territoriales en la cantidad de cuantías reportadas



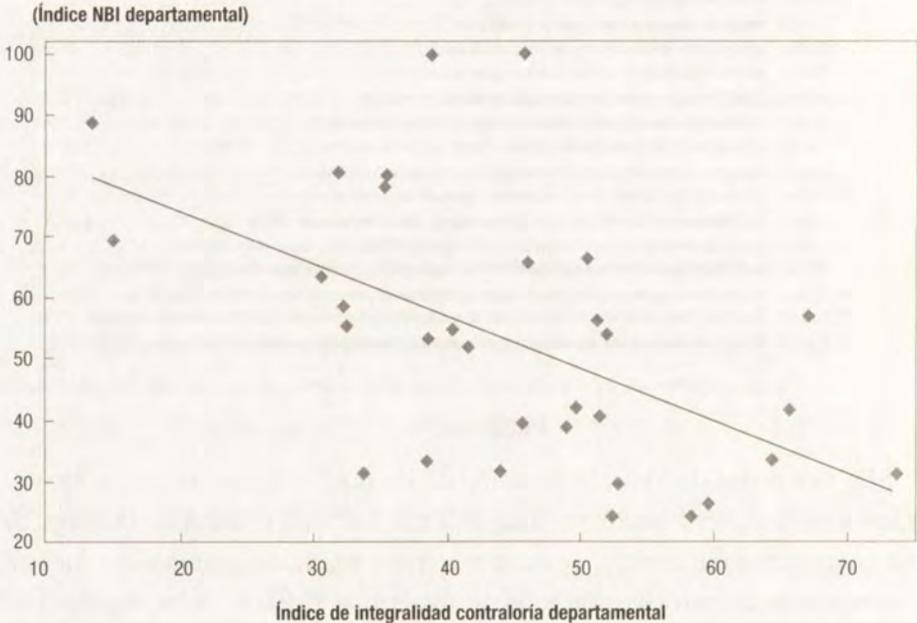
En este orden de ideas, la situación de los nuevos departamentos y los del Caribe es de especial interés en la medida que las cifras podrían ser mayores. Si las contralorías territoriales de estas regiones presentaran resultados similares (en términos de participación sobre el total) a los Central Oeste, las cuantías

por detrimentos al patrimonio público podrían ser más altas. Así las cosas, los desfalcos como proporción del gasto en la costa Caribe (los más altos del país) podrían ser todavía superiores.

Un reflejo de los indicadores de Transparencia por Colombia son los resultados comparativos entre las gerencias departamentales y las contralorías territoriales. Las contralorías territoriales con la menor participación sobre el total de cuantías reportadas por departamento, son en su mayoría, las mismas con los mayores riesgos de corrupción según Transparencia por Colombia (ver Gráfico 6). Aunque es necesario aclarar que si bien ambos organismos se encargan del control de la gestión fiscal, realizan labores de control sobre instituciones distintas.

Es claro que una adecuada gestión fiscal es una condición necesaria para la reducción de indicadores de pobreza y desarrollo. También es claro que unas contralorías territoriales con mayores niveles de integridad y transparencia incentivan una mejor gestión fiscal, de ahí que es preocupante que los entes de control con mayores riesgos de corrupción se encuentren en las zonas del país donde se hace más necesaria su transparencia y buena gestión. Como se muestra en el Gráfico 7, las zonas más pobres son las que tienen los mayores problemas para ejercer un adecuado control fiscal.

Gráfico 7. Índice de integridad de las contralorías departamentales vs. Porcentaje de personas con NBI



Como se desprende del cálculo de los promedios regionales, en Colombia las contralorías territoriales con mayores índices de integridad se encuentran concentradas en la región Central Oeste. Las contralorías departamentales de los departamentos de esta región se ubican dentro de las siete mejores del país. Del mismo modo, las contralorías departamentales con mayores problemas se concentran en las regiones más rezagadas: Pacífico, nuevos departamentos y costa Caribe.

Con el objetivo de corroborar la posible existencia de dependencia espacial en el riesgo de corrupción de las contralorías territoriales se utiliza la I de Moran sobre el Índice de integridad de Transparencia por Colombia. Dado que los indicadores globales como éste no permiten identificar clusters, se complementa el análisis con indicadores de asociación espacial local (LISA, por sus siglas en inglés).

Ambos tipos de análisis buscan identificar la existencia de patrones espaciales en los datos. Para este caso, los indicadores evaluarían si en efecto el riesgo de corrupción es aleatorio en el espacio o, si por el contrario, existe dependencia de acuerdo con su posición espacial. En otras palabras, si los datos utilizados son estacionarios en el espacio.

Con la información a nivel departamental, el I de Moran no rechaza la hipótesis de ausencia de dependencia espacial. Es decir que, con los datos existentes el riesgo de corrupción parece estar distribuido de manera aleatoria entre los departamentos colombianos. El valor del estadístico¹² es de 0,09 con un p-valor = 0,13, con lo cual no se puede rechazar la hipótesis nula.

Al realizar el análisis LISA, los resultados cambian y se puede distinguir un encadenamiento de contralorías con altos puntajes. Estos departamentos, los que aparecen sombreados en el Mapa 4, son aquellos que tienen una relación estadísticamente significativa con sus vecinos. Así las cosas, la relación alto-alto muestra un encadenamiento de departamentos con altos índices en la región Central Oeste y algunos departamentos vecinos de otras regiones (Córdoba, Boyacá y Tolima). La situación de Chocó y Meta muestra una asociación espacial negativa. Chocó presenta una relación bajo-alto, es decir, un departamento con un índice bajo rodeado de departamentos con índices altos. Por el otro lado, Meta muestra una relación alto-bajo, tiene un índice alto, pero está rodeado por departamentos con índices bajos.

¹² Al ser normalizado por la matriz de contigüidad, tal que la suma de los elementos de la fila sea uno, el estadístico I de Moran es $I = e'W/e'e$, en donde e es la variable analizada y W es la matriz de vecindad estandarizada. La hipótesis nula es la ausencia de dependencia espacial. Para una explicación más detallada sobre la construcción de los índices de dependencia espacial véase Moreno y Vayá (2000).

Mapa 4. Análisis local de dependencia espacial del Índice de integridad¹³



¹³ En el mapa se muestra la significancia del contraste local I de Moran. Dicho estadístico se define como:
$$I_i = \frac{z_i}{\sum_i z_i^2 / N} \sum_{j \in J_i} w_{ij} z_j$$
. Donde z_i es el valor de la región de la variable normalizada, J_i el conjunto de regiones vecinas de i y los w_{ij} son los valores ponderados de los vecinos. Para una explicación más detallada sobre la construcción de este estadístico véase Moreno y Vayá (2000).

Si bien el análisis LISA no reconoce un encadenamiento de contralorías con bajos puntajes de integridad, si se puede ver como las contralorías con los puntajes de integridad más bajos aparecen en las regiones con los mayores problemas de pobreza. En su análisis sobre dependencia espacial de la pobreza, Pérez (2004) identifica un cluster de alto-alto de los índices de necesidades básicas insatisfechas en los nuevos departamentos. Al comparar esos resultados con los obtenidos del análisis de los índices de integridad, se aprecia como los puntajes más bajos están todos en el cluster identificado por este autor.

En síntesis, al revisar los resultados presentados en el *Boletín de responsables fiscales* y la evaluación de Transparencia por Colombia de las contralorías departamentales, se puede identificar un patrón perverso entre gestión fiscal, pobreza y corrupción. Las regiones más pobres, las que necesitan mayor eficiencia en su gestión fiscal, son las regiones que presentan los mayores problemas en el control de su gasto debido a los mayores riesgos de corrupción que enfrentan. Sin un gasto adecuado, la reducción de indicadores de pobreza y el logro de los demás objetivos que se buscaron con la descentralización será problemático.

VIII. Conclusiones

La corrupción en Colombia ha sido un tema ampliamente debatido, especialmente durante la última década cuando los índices de percepción llegaron a niveles críticos. A raíz de las reformas de los noventa se llevaron a cabo numerosos esfuerzos para combatirla. Pero si bien ha sido mucha la preocupación, pocos esfuerzos se han realizado para revisar las cifras relacionadas con corrupción incluida una visión del gasto descentralizado.

A pesar de que una aproximación a la corrupción en Colombia a partir de cifras estadísticas es problemática dada la escasez de datos, la información de las cuantías de los procesos de responsabilidad fiscal aparece como una de las pocas proxies para abordar el problema. Pero vale la pena aclarar que si bien varios autores¹⁴ han señalado una relación entre los PRF y la corrupción, éstos no son una medida directa, al menos no del concepto de corrupción que desde la bibliografía principal se ha difundido en los últimos 45 años.

Al revisar las cifras del *Boletín de responsables fiscales* que publica la Contraloría General de la República, sobresale la situación de Bogotá, Bolívar, Antioquia y

¹⁴ Dentro de esos autores se pueden encontrar los trabajos de Badel (1999), González (2001) y Misas et ál. (2005).

Risaralda. La capital del país cuenta con los reportes más altos, comparables sólo con agregados regionales como la costa Caribe o la región Central Oeste.

La situación de Bolívar es única en la medida que aparece como uno de los departamentos con los desfalcos más altos dados los niveles de ejecución de gastos de su gobernación y municipios. Antioquia y Bolívar tienen unas cuantías de desfalcos prácticamente iguales, pero en Antioquia se ejecutan más del 300% de los recursos que se ejecutan en Bolívar. Los desfalcos que se originan en este departamento representan casi el 60% de toda la región Caribe.

Risaralda y Bolívar aparecen como los departamentos con los desfalcos más altos al ajustar las cifras por el tamaño del gasto. Sin embargo, existe una diferencia importante entre los dos departamentos y radica en los entes que reportan la información. En Bolívar, al igual que en toda la costa Caribe, las mayores cuantías son reportadas por la gerencia departamental de la CGR. En Risaralda, como en el resto de la región Central Oeste, las mayores cuantías reportadas por gestiones dañinas a los intereses del Estado son detectadas por sus propios entes de control.

En efecto se aprecian diferencias marcadas en los resultados entre las gerencias departamentales de la CGR y las de las contralorías territoriales. En la costa y los nuevos departamentos, las gerencias reportan más responsables que las contralorías territoriales, en Antioquia y el Eje cafetero la situación es contraria. Si bien se necesita mayor evidencia e investigación para afirmar que estos contrastes se deben a diferencias de eficiencia y eficacia, la poca evidencia parecería apuntar a que los entes de control territoriales de la costa y los nuevos departamentos están en una situación susceptible de mejoramiento. Los resultados de las investigaciones de Transparencia por Colombia parecen apoyar esta idea, las contralorías territoriales que menos resultados presentan son las mismas con los indicadores de integridad más bajos.

La revisión de las cifras de los procesos de responsabilidad fiscal es una aproximación a un problema que en Colombia se torna bastante complejo por los vínculos que tiene con la pobreza y con reformas estructurales como la descentralización de los noventa. A pesar de ser uno de los problemas más graves que enfrenta el Estado colombiano, la creciente producción académica en torno del tema, las reformas para combatirla y los logros alcanzados en la lucha anticorrupción aún quedan muchas dimensiones del problema por estudiar. Por tanto, nuevas formas para su medición y estimaciones de los efectos de la corrupción (p.e. sobre crecimiento, desarrollo y pobreza) son temas que deberán ser estudiados en el futuro desde la economía.

Por último, la revisión de las cifras de la CGR permite identificar un triángulo perverso entre corrupción, gestión fiscal y pobreza. La ejecución del gasto de una

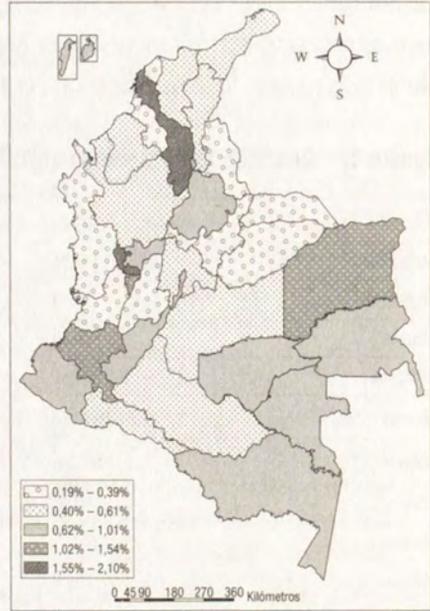
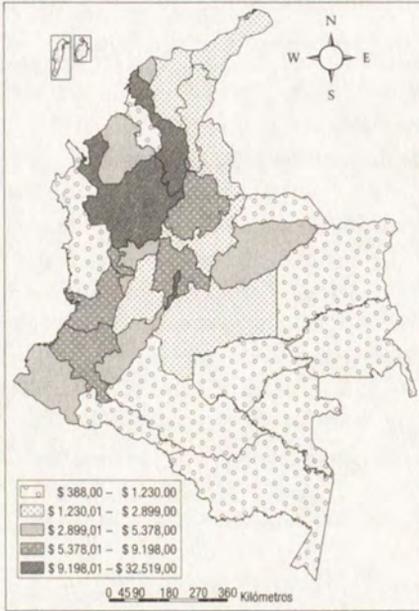
manera eficiente, eficaz y transparente es una precondition para que los indicadores de pobreza se reduzcan. Infortunadamente, las zonas en donde la adecuada gesti3n es m1s necesaria son las mismas con los mayores problemas de control fiscal debido al alto riesgo de corrupci3n que enfrentan sus entes de control.

Anexo 1. Cuantías reportadas en el Boletín de responsables fiscal, número 41

	Total	Gerencias	Territoriales
Amazonas	\$ 442,71	\$ 409,02	\$ 33,69
Antioquia	\$ 17.708,69	\$ 52,69	\$ 17.656,00
Arauca	\$ 579,06	\$ 66,91	\$ 512,15
Atl1ntico	\$ 3.254,68	\$ 1.628,80	\$ 1.625,88
Bogot1	\$ 32.518,54		\$ 32.518,54
Bolivar	\$ 18.043,44	\$ 10.041,57	\$ 8.001,87
Caquet1	\$ 1.160,94	\$ 753,03	\$ 407,91
Casanare	\$ 3.839,43	\$ 800,27	\$ 3.039,16
Cauca	\$ 7.714,12	\$ 2.772,86	\$ 4.941,26
Cesar	\$ 2.380,08	\$ 809,79	\$ 1.570,29
Choc3	\$ 560,00	\$ 465,67	\$ 94,33
C3rdoba	\$ 3.469,71	\$ 1.079,33	\$ 2.390,38
Cundinamarca	\$ 8.595,17		\$ 8.595,17
Guainia	\$ 387,53	\$ 375,34	\$ 12,19
Guaviare	\$ 1.085,64	\$ 0,00	\$ 1.085,64
Huila	\$ 4.506,80	\$ 659,54	\$ 3.847,25
La Guajira	\$ 2.089,94	\$ 1.313,40	\$ 776,54
Meta	\$ 2.899,33	\$ 218,24	\$ 2.681,09
Nariño	\$ 5.377,53	\$ 984,68	\$ 4.392,85
Norte de Santander	\$ 1.778,28	\$ 334,84	\$ 1.443,43
Putumayo	\$ 1.229,74	\$ 1.166,23	\$ 63,51
Quindio	\$ 3.289,82	\$ 429,39	\$ 2.860,43
Risaralda	\$ 9.197,52	\$ 1.168,56	\$ 8.028,96
Santander	\$ 7.937,01	\$ 3.386,75	\$ 4.550,25
Sucre	\$ 1.128,73	\$ 904,33	\$ 224,40
Tolima	\$ 2.866,04	\$ 618,92	\$ 2.247,12
Valle	\$ 7.411,38	\$ 886,77	\$ 6.524,61
Vaup3s	\$ 426,50	\$ 373,57	\$ 52,93
Vichada	\$ 827,47	\$ 219,46	\$ 608,01

Fuente: Contraloría General de la Rep3blica, *Boletín de responsables fiscales*, N.º 41, y cálculos del autor.

Anexo 2. Distribución de las cuantías por desfalcos por procesos de responsabilidad fiscal



Referencias

- AKAI, N.; HORIUCHI, Y.; SAKATA, M. (2005). "Short-Run and Long-Run Effects of Corruption on Economic Growth: Evidence from State Level Cross Section Data for the United States", (documento para discusión, F-348), CIRJE, recuperado el 5 de septiembre de <www.e.u-tokyo.ac.jp/cirje/research/dp/2005/2005cf348.pdf>.
- ANDVIG, J. C. (1991). "The Economics of Corruption: a Survey", en *Studi Economici*, núm. 43, pp. 57-94.
- BADEL, M. (1999). "Costos de la corrupción en Colombia", *Archivos de Economía*, núm. 111, Bogotá, Departamento Nacional de Planeación.
- BARDHAN, P.; MOOKHERJEE, D. (2005). "Decentralization, Corruption and Government Accountability: an Overview", recuperado el 5 de septiembre, de <http://globetrotter.berkeley.edu/macarthur/inequality/papers/BardhanDecentCorruption.pdf>.
- BONET, J. (2005). "Inequidad espacial en la dotación educativa regional en Colombia", en *Documentos de trabajo sobre economía regional*, núm. 56, Cartagena de Indias (Colombia), Banco de la República.
- CÁRDENAS, M.; STEINER, R. (1998). *Corrupción, crimen y justicia, una perspectiva económica*, Bogotá, Fedesarrollo-Tercer Mundo Editores.
- CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. (2005). Ley 142 de 1993, *Guía unificada de responsabilidad fiscal*, Bogotá, D. C.
- CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. (2005). Ley 610 de 2002, *Guía unificada de responsabilidad fiscal*, Bogotá, D. C.
- CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. (2005). Sentencia C-619 de 2002, *Guía unificada de responsabilidad fiscal*, Bogotá, D. C.
- FAJARDO, L. E. (2002). "La corrupción heredada: pasado colonial, sistema legal y desarrollo económico en Colombia", en *Revista de Estudios Sociales*, núm. 12, pp. 20-28.
- GONZÁLEZ, E. (2001). Evaluación de la descentralización municipal en Colombia: la relación entre corrupción y el proceso de descentralización en Colombia, *Archivos de Economía*, núm. 167. Bogotá, D. C., Departamento Nacional de Planeación.
- GRAY, C.; KAUFMANN, D. (1998). "Corrupción y desarrollo", en V. Tanzi (editor) *Finanzas y Desarrollo*, Washington D. C., Banco Mundial.
- HEIDENHEIMER, A. (1970). *Political Corruption. Readings in Comparative Analysis*. Nueva York, Holt Rinehart and Winston.
- JOHNSTON, P. (2001). "The Definitions Debate: Old Conflicts, New Guises", en J. Arvind, *Political Economy of Corruption*, Londres, Routledge.
- KLITGAARD, R. (1988). *Controlling Corruption*, Berkeley (California), University of California Press.
- LEFF, N. (1964). "Economic Development Through Bureocratic Corruption", en *American Behavioural Scientist*, núm. 8, vol. 2, pp. 8-14.
- LUI, F. (1996). "Three Aspects of Corruption", en *Contemporary Economic Policy*, núm. 14, vol. 3, pp. 26-29.
- MALEM, J. (2002). *La corrupción, aspectos éticos, económicos, políticos y jurídicos*, Barcelona, Gedisa.
- MAURO, P. (1995). "Corruption and Growth", en *Quarterly Journal Economics*, núm. 110, vol. 3, pp. 681-712.
- MISAS, G.; OVIEDO, M.; FRANCO, A. (2005). "La lucha anticorrupción en Colombia, teorías, prácticas y estrategias", Bogotá D. C., *Contraloría General de la República*.
- MO, P. H. (2001). "Corruption and Economic Growth", en *Journal of Comparative Economics*, núm. 29, pp. 66-79.

- MORENO, R.; VAYÁ, E. (2000). *Técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales: la econometría espacial*, Barcelona, Universitat de Barcelona.
- NUPIA, O. (2005). "Corruption, Political Accountability, and Decentralization in Developing Countries" (sin publicar), recuperado el 5 de septiembre de <http://www.test.aup.edu/lacea2005/system/step2_php/papers/nupia_osca_000.pdf>.
- PÉREZ, G. (2004). "Dimensión espacial de la pobreza en Colombia", En *Documentos de trabajo sobre economía regional*, núm. 54, Cartagena de Indias, (Colombia), Banco de la República.
- RETREPO, E. M. (1997). "Conceptualización de la corrupción política", en F. Cepeda (editor). *La corrupción en Colombia*, Bogotá, Fedesarrollo-Tercer Mundo Editores.
- SEABRIGHT, P. (1996). "Accountability and Decentralisation in Government: An Incomplete Contracts Model", en *European Economic Review*, núm. 40, vol. 1, pp. 61-89.
- SHAH, A.; THOMPSON, T.; ZOU, H. (2004). "The Impact of Decentralization on Service Delivery, Corruption, Fiscal Management and Emerging Market Economies: a Synthesis of Empirical Evidence", *CESifo Dice Report*, vol. 2 (verano), pp. 10-14.
- SHLEIFER, A.; VISHNY, R. W. (1993). "Corruption", en *Quarterly Journal Economics*, núm. 108, vol. 3, pp. 599-617.
- TANZI, V. (1998). "Corruption Around the World: Causes, Consequences, Scope, and Cures", *Fondo Monetario Internacional*, Staff Papers, núm. 45, vol. 4, pp. 559-594.
- TRANSPARENCIA POR COLOMBIA. (2005). "Índice de integridad de los gobiernos, asambleas y contralorías departamentales", recuperado el 30 de septiembre de <<http://www.transparenciacolombia.org.co/new/download/publicacionestransparenciaporcolombia/departamental.pdf>>.
- VILORIA, J. (2003). "Riqueza y despilfarro: la paradoja de las regalías en Barrancas y Tolú", en *Revista del Banco de la República*, vol. LXXVI, núm. 910, pp. 29-91.

Inequidad espacial en la dotación educativa regional en Colombia

JAIME BONET*

I. Introducción

Durante las últimas cuatro décadas han ocurrido importantes transformaciones en la política educativa colombiana. Uno de esos cambios ha sido la redistribución de las responsabilidades entre los diferentes niveles del gobierno. La educación se ha movido dentro de un círculo de centralización-descentralización durante los últimos 50 años. Durante la década de 1950, el grado de descentralización en el sector era alto. Los departamentos y municipios financiaban aproximadamente el 64% del total de gasto del sector. Desde 1960, el gobierno central fue asumiendo gradualmente más responsabilidades en la provisión de fondos para la educación. Para 1978, la proporción de los gastos educativos financiados por el gobierno central se incrementó a un 84%. Como resultado de este proceso, la educación primaria fue totalmente centralizada durante la década de 1960, mientras que la secundaria siguió este camino durante la década de 1970.

Durante la segunda mitad de la década de los ochenta, se llevó a cabo un proceso lento de descentralización. En 1991, la nueva Constitución Política reforzó este proceso incrementando el poder de decisión de gasto en los gobiernos departamentales y municipales. La Constitución de 1991, así como las leyes y decretos que desarrollaron sus principios y mandatos, establecieron un nuevo esquema regulador para las funciones y las responsabilidades en los diferentes niveles territoriales, para la distribución de las transferencias del nivel nacional a los subnacionales, y para las normas de asignación de los

* Economista del Centro de Estudios Económicos Regionales, CEER, del Banco de la República, sucursal Cartagena. El autor expresa sus agradecimientos a Geoffrey Hewings, María Teresa Ramírez, Ana María Iregui, Javier Pérez, José Gamarra, Joaquín Viloria, Eliana Iannini, Olga Lucía Acosta y Adolfo Meisel, por sus sugerencias y comentarios.

recursos. La nueva legislación estableció que el 46,5% de los ingresos nacionales deberían ser transferidos a los gobiernos subnacionales. A pesar del incremento de las transferencias y responsabilidades a los gobiernos locales, la autonomía local sobre las decisiones del gasto y la recolección de impuestos continúa siendo limitada.

Varios trabajos han analizado el proceso de descentralización de educación en Colombia. Algunos de los estudios más recientes son Borjas y Acosta (2000), Vergara y Simpson (2001), Baldión et ál. (2001), Barrera (2003) y Melo (2003). Estos estudios se han concentrado principalmente en el análisis del incremento de la eficiencia del sistema como resultado de las reformas de la década de 1990.

Debido a que uno de los objetivos de la reforma educativa era igualar las oportunidades educativas disponibles entre las localidades, algunos de los últimos estudios han analizado la disparidad en la dotación educativa. Borjas y Acosta (2000) concluyeron que se disminuyeron las diferencias entre 1994 y 1998 en el número de niños en edad escolar por profesor, la tasa de niños matriculados y la relación alumno-profesor. Vergara y Simpson (2001) identificaron una desigualdad fuerte en la distribución de las transferencias educativas entre las regiones, la cual fue perpetuada por las reformas de la década de 1990. Finalmente, Baldión et ál. (2001) encontraron asimetrías importantes en el sistema educativo entre los departamentos durante la década de 1990.

El patrón de centralización-descentralización podría haber causado un impacto en la desigualdad de la dotación educativa regional. Basados en la literatura tradicional de la descentralización, se esperaría un incremento en la provisión de educación cuando ésta se realiza en un régimen descentralizado. Una de las causas principales de esta mejoría es que los agentes locales tienen más y mejor información que los gobiernos centrales y, por lo tanto, la provisión de los bienes puede satisfacer más adecuadamente las preferencias de las personas a nivel local.

Sin embargo, el análisis de las disparidades regionales en la dotación educativa requiere entender hasta qué punto la descentralización puede o no contribuir a reducirlas. Debido a que la provisión de un bien (educación en este caso) está relacionada directamente con la capacidad de generación de ingresos locales en un esquema descentralizado, es posible que las comunidades con mayor capacidad de generación puedan proporcionar una mayor cantidad de bienes (y a menudo en el caso de la educación, bienes de mejor calidad) que las comunidades de menores capacidades. De hecho se puede observar que la capacidad

institucional de ejecutar efectivamente las funciones asignadas tiende a estar asociadas con el nivel de desarrollo en las localidades. De esta manera, las comunidades con mayores ingresos podrán suministrar mejores bienes que las de menores ingresos.

La existencia de las transferencias entre gobiernos en un régimen descentralizado puede acabar con esta tendencia de desigualdad. Estas transferencias pueden eliminar desequilibrios horizontales y verticales, tales como asimetrías entre las bases tributarias y las necesidades fiscales. Como lo argumentó Rondinelli (1981), se puede esperar que las regiones más prósperas reciban mayores asignaciones de recursos en administraciones centralizadas, debido a que tienen instituciones gubernamentales más desarrolladas con mayor influencia en el gobierno central. Bajo este concepto, la descentralización ayudará a aliviar desequilibrios regionales al introducir un sistema de transferencia de recursos y una mayor autonomía fiscal local.

El propósito de este documento es examinar los cambios que se han dado en la inequidad de la dotación educativa regional a través del tiempo en términos de desigualdades intra e interregional, considerando los posibles efectos espaciales. Adicionalmente, se intenta evaluar los enlaces entre las políticas de descentralización-centralización con esas desigualdades. Este estudio se enfoca en la educación básica (primaria y secundaria) y la educación media, que es el rango con datos disponibles durante todo el período del análisis¹.

Las contribuciones de este artículo al análisis de la descentralización educativa colombiana se pueden agrupar en tres puntos. Primero, a pesar de que se han implementado varias reformas educativas en las últimas cuatro décadas, no se ha llevado a cabo un análisis considerando el período completo, lo cual sorprende dado sus implicaciones de largo plazo. Segundo, este estudio considera los efectos espaciales en el examen de las inequidades, los cuales no habían sido incluidos en los trabajos anteriores. Debido a que los individuos están dispuestos a trasladarse a provincias cercanas y no hay barreras legales para utilizar la infraestructura educativa de otras regiones, un estudio completo de las desigualdades en la dotación educativa regional debe incorporar los posibles efec-

¹ En Colombia, la educación formal por debajo de la educación superior está compuesta por tres niveles: Preescolar, educación básica (primaria y secundaria) y educación media. De acuerdo con la Ley 115 de 1994, hay tres años de educación preescolar, cinco años de educación primaria, cuatro años de educación secundaria y dos años de educación media vocacional. La Constitución Política de 1991 estableció que la educación es obligatoria entre los 5 y 15 años de edad, lo que incluye un año de preescolar, cinco años de escuela primaria y cuatro años de secundaria.

tos espaciales. Finalmente, una nueva base de datos sobre la dotación educativa departamental es introducida para examinar la dotación educativa regional un período extenso (1968-2000).

El artículo está compuesto de cinco secciones. La Sección 2 incluye una revisión del proceso de descentralización de la educación durante la segunda mitad del siglo xx en Colombia. La Sección 3 presenta algunos hechos estilizados de la evolución de la dotación educativa del país. La Sección 4 explica la metodología utilizada en el análisis, mientras que la Sección 5 describe los datos utilizados. Los resultados de las estimaciones y su análisis son consignados en la Sección 6. Finalmente, la Sección 7 desarrolla algunas conclusiones.

II. Proceso de descentralización educativa en Colombia²

Al principio de la década de 1950, el sector de la educación en Colombia estaba básicamente descentralizado. De acuerdo con la Misión del Banco Mundial de 1951 dirigida por Lauchlin Currie, el 52% de los costos de la educación en 1948 eran financiados por los departamentos, 12% por los municipios y 36% por el gobierno nacional³.

Según Dávila (1999), la descentralización fue particularmente fuerte en el nivel de primaria durante la década de 1950. Los departamentos y los municipios estaban encargados de financiar los salarios de los profesores de primaria y de la construcción de las escuelas. El gobierno nacional era el responsable de la definición de las políticas generales, suministrando libros de texto, materiales para la enseñanza y un porcentaje de los fondos para la construcción de escuelas. Dávila indica que la educación secundaria estaba controlada principalmente por la autoridad central que construía escuelas, pagaba los salarios de los profesores, suministraba los materiales para la enseñanza, y proporcionaba la orientación en el currículo de las asignaturas.

Durante las décadas de 1960 y 1970, debido a las inquietudes políticas que surgieron como consecuencia de los pagos irregulares a los profesores por el gobierno departamental, el gobierno central asumió gradualmente nuevas res-

² Una detallada evolución cronológica de la política educativa puede ser observada en la Tabla 1, donde las leyes de descentralización-centralización del sector educativo, así como los eventos más importantes en la planificación del sector, están consignados.

³ Véase Currie, Lauchlin (1951) "Bases de un Programa de Fomento para Colombia", en Ministerio de Educación Nacional (ed), *La Planeación Educativa en Colombia 1950-1986*, v. 1.

ponsabilidades en la financiación del sector. A pesar de los intentos aparentes de descentralización, la asignación de los recursos transferidos eran aún responsabilidad del gobierno central. Los recursos transferidos fueron asignados básicamente a financiar los salarios de los profesores. La construcción de las escuelas estaba bajo el control del gobierno nacional a través del Instituto Colombiano de Construcciones Escolares —ICCE—, creado en 1968.

Las transferencias fueron manejadas por agencias del gobierno nacional localizadas en cada región. Inicialmente, el proceso de nacionalización de la educación primaria de 1960, implicó que el gobierno nacional financió la nómina de los profesores y los gobiernos departamentales permanecieron a cargo de nombrar los profesores y de administrar las escuelas y los profesores. Después, en 1968, las reformas crearon los fondos educativos regionales —FER— en cada departamento, como una estrategia para eliminar el mal uso de los recursos transferidos del nivel nacional al departamental. Como señala Iregui et ál. (2001), las reformas de 1968 fueron en la práctica una recentralización de los recursos a través de entidades en las cuales el gobierno nacional mantuvo una gran intervención aún cuando estaban localizadas a nivel departamental.

En la década de 1980, se introdujeron dos nuevas leyes orientadas a reformar las estructuras de los impuestos regionales, redistribuir las funciones entre los niveles de gobierno, y reforzar el sistema de transferencias. Durante los ochentas, se dio un incremento progresivo en la participación de los municipios en los recursos recolectados mediante el Impuesto al Valor Agregado (IVA). Los recursos transferidos aumentaron de 30,5% en 1986 a 50% en 1993.

En el sector de la educación, la responsabilidad de la construcción, mantenimiento y adecuación de las escuelas de educación primaria y secundaria se asignó a los municipios. Posteriormente, en 1987, se eliminó el ICCE y, en 1988, se reorganizó el Ministerio de Educación, reforzando su rol en la organización, planeación y creación de políticas, reduciendo su responsabilidad en el manejo directo de las instituciones educativas. La administración de las escuelas secundarias fue descentralizada a nivel departamental, delegando el control y la supervisión de las escuelas a los municipios.

El empuje final en la descentralización fue la Constitución Política de 1991. De acuerdo con Fiske (1996), la principal razón respaldando la descentralización en Colombia durante la década de 1990 fue la necesidad de los líderes políticos de restaurar su credibilidad y de adoptar una unidad nacional contra la violencia y el caos. Este sistema de descentralización trató de superar las

limitaciones de la centralización que, irónicamente, se había creado para corregir los abusos del régimen descentralizado de años anteriores.

Tabla 1. Resumen cronológico de las políticas de descentralización en educación.

Fecha	Evento
1960	Se promulgó la ley de nacionalización de la escuela primaria (Ley 111). El gobierno central nacionalizó la responsabilidad del pago de los profesores de educación primaria.
1961	Se crea el programa de escuelas sin grados. Luego estas escuelas fueron reforzadas por el concepto de Escuela Nueva, un programa diseñado para pequeñas escuelas rurales.
1966	El Decreto 1665 estableció que un porcentaje del impuesto de ventas sobre las bebidas alcohólicas recolectadas en el ámbito nacional se debía destinar a la educación primaria y secundaria.
1967	Para reducir el déficit de profesores y escuelas, el Decreto 150 estableció tres nuevos tipos de escuelas: escuela unitaria, escuela intensiva y escuela de doble jornada. En la primera, el docente enseña a dos o más cursos por clase. La segunda reduce el número de horas que el estudiante asiste a la escuela. En la última, un grupo de estudiantes atiende la escuela en la mañana mientras que el otro lo hace en la tarde.
1968	La nomina de los profesores de primaria pagados por el gobierno central fue congelada. Se crearon el situado fiscal, los fondos educativos regionales —FER— y el Instituto Colombiano de Construcciones Escolares —ICCE.
1975	Se nacionalizó la educación secundaria en la Ley 43 de 1975.
1976	Se centralizaron el diseño del currículo, el entrenamiento de los profesores en servicio y el diseño del material de instrucción en el Ministerio de Educación. La educación preescolar fue introducida como educación formal.
1979	Se adoptó el Estatuto Docente (Decreto 2277) para regular la profesión docente.
1986	La Ley 12 redistribuyó las funciones entre los niveles de gobierno y reforzó el sistema de transferencias. Estableció un incremento progresivo en la participación de los municipios sobre la recolección del Impuesto al Valor Agregado realizado por el gobierno nacional. En el sector de la educación, esta Ley dice que la responsabilidad de la construcción, mantenimiento y adecuación de las escuelas de educación primaria y secundaria le pertenece a los municipios.
1987	El Decreto 77 abolió el ICCE.
1988	La Ley 24 reorganizó el Ministerio de Educación fortaleciendo su rol de creador de políticas y planeación de la organización, disminuyendo su responsabilidad en la administración directa de las instituciones educativas. La administración de las escuelas nacionales de educación media fue descentralizada y el control y la supervisión de la delegación de las escuelas fueron transferidos a las autoridades municipales.
1989	La Ley 29 asignó el poder de la administración diaria de los recursos humanos a las administraciones locales.
1991	La nueva constitución Política estableció un marco general relacionado con la estructura administrativa entre gobiernos e incrementó las transferencias del gobierno central a los locales.
1993	La Ley 60 especificó las funciones y responsabilidades de los diferentes niveles de gobierno (nacional, departamental, distritos y municipios), las normas de la distribución del situado fiscal y las participaciones municipales, y las reglas para la asignación de los recursos transferidos.
1994	Se promulgó la Ley General de Educación (Ley 115).
2001	El Acto Constitucional 01 creó el Sistema General de Participaciones (SGP) en la cual el situado fiscal y las participaciones municipales fueron unidos en un solo fondo. La Ley 715 creó un nuevo marco legal introduciendo criterios nuevos para la asignación de recursos.

En el sistema descentralizado de la década de 1990, el gobierno central aún regulaba las políticas generales pero la administración la asumían directamente los departamentos y los municipios. Los dos objetivos principales de la reforma, la municipalización de la educación básica y el incremento en la autonomía de las escuelas locales, han sido cumplidos parcialmente. De acuerdo con Borjas y Acosta (2000), todas las regulaciones descentralizadas resultaron en una confusión sobre el nivel del gobierno que está mejor capacitado para administrar el sistema educativo público. Mientras algunas legislaciones favorecían la municipalización de la educación pública, otras apoyaban el papel de los departamentos en el sistema de educación pública.

Para financiar el sector de la educación, las reformas de la década de 1990 definieron dos transferencias principales del gobierno nacional al departamental: situado fiscal y participaciones municipales. El primero es transferido a los departamentos y el segundo es asignado a los municipios. La Ley 60 de 1993 estableció las condiciones para la transferencia de recursos. De acuerdo con ellos, al menos el 60% de estos recursos se deben asignar al sector de la educación.

Durante la década de 1990, existieron dos fuentes de financiamiento adicionales para la educación: el sistema de fondos de cofinanciación y el fondo nacional de regalías. El primero se creó durante la década de 1980 como una manera de invertir en proyectos de infraestructura y obras sociales. El segundo fue el resultado de la imposición de impuestos sobre la explotación de recursos naturales como carbón, petróleo y oro. Esos recursos deben ser transferidos a los municipios y departamentos involucrados en la explotación y el transporte de los recursos naturales.

De acuerdo con la Ley 115 de 1994, los recursos transferidos deben ser asignados para pagar los salarios y los sueldos de los profesores y demás personal en todos los niveles de la educación pública: preescolar, básica (primaria y secundaria) y media. Esta ley dispone que los municipios y distritos junto con los departamentos deben financiar la construcción y el mantenimiento de las escuelas. Algunos recursos de los fondos de cofinanciación están orientados al financiamiento de la inversión gubernamental local en la construcción de escuelas⁴.

⁴ El Acto Constitucional 01 de 2001 reformó el sistema de transferencias creando el Sistema General de Participaciones. La Ley 715 del mismo año designó un nuevo marco legal introduciendo nuevos criterios para la asignación de recursos. Estas reformas están por fuera del período de análisis y, por lo tanto, no son contempladas en este estudio.

Asociar la evolución de la dotación educativa con los regímenes administrativos no es tarea fácil debido a que definir una fase determinada (descentralizada o centralizada) se dificulta por la ambigüedad observada en las políticas. Teniendo en cuenta las diferentes reglamentaciones consideradas, se podría afirmar que los períodos son más claros en el caso de escuelas que en el de maestros. En efecto, la responsabilidad de construcción de colegios ha sido demarcada claramente entre los gobiernos locales y nacionales en los diferentes años. Por ejemplo, entre 1968 y 1987, la responsabilidad de las construcciones escolares fue asumida por el gobierno nacional a través del ICCE, de tal forma que la etapa de centralización puede ser identificada plenamente. En la medida en que se puede considerar un nivel de rezago en la política entre el momento en que se aprueba la constitución del ICCE y aquel en el cual efectivamente entra a operar, hemos considerado que la centralización se extiende entre 1975 y 1988. Las últimas reformas le entregaron una clara responsabilidad en esta materia a los gobiernos subnacionales y, por lo tanto, se podría considerar el período 1988-2000 como descentralizado, al igual que entre 1968 y 1975.

No ocurre lo mismo con los profesores donde la administración ha sido acompañada de lo que podríamos llamar regímenes de administración mixtos. Por ejemplo, a pesar que la centralización en primaria se inició en 1960, en los primeros años de esta década el gobierno nacional financiaba la nómina, pero los gobiernos departamentales permanecieron a cargo del nombramiento de los maestros y la administración de las escuelas. La creación de los FER en 1968 introdujo un elemento más centralizador, ya que los recursos eran administrados por agentes del gobierno nacional ubicados en las regiones. Sin embargo, la nacionalización de la secundaria sólo se dio hasta 1975. La descentralización reciente, por su parte, no otorga una autonomía total a municipios y departamentos y el gobierno nacional aun mantiene cierto control sobre las orientaciones del gasto.

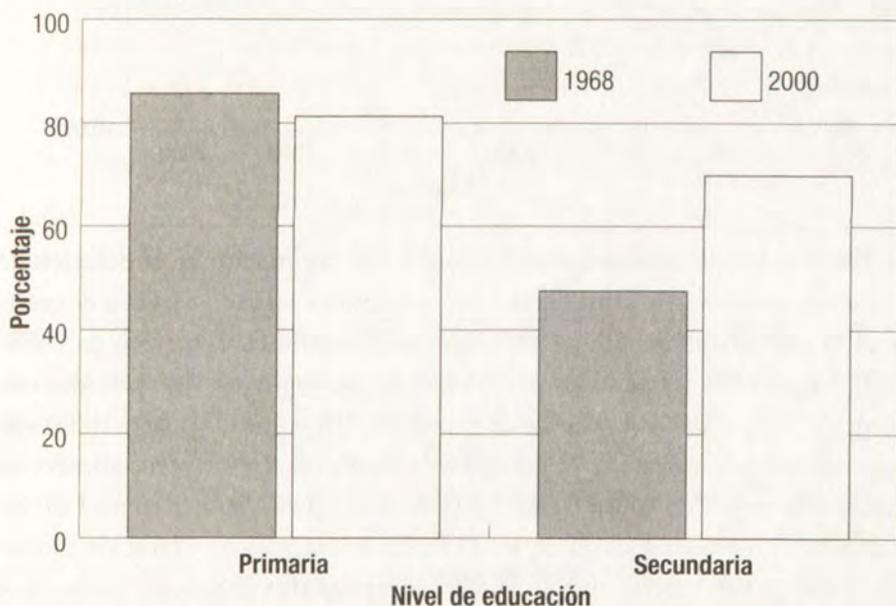
Aun con las limitaciones que impone esta ambigüedad en la política, creemos que con respecto a profesores el régimen centralizado estaría relativamente más asociado con el período 1975-1988, mientras que el descentralizado al de 1988-2000. Para los años entre 1968 y 1975, se hablaría de uno centralizado en el caso de primaria y uno descentralizado en la secundaria. En la práctica, consideramos que durante estos últimos años no se podría establecer claramente un régimen determinado. Si hablamos, por ejemplo, de descentralización en secundaria, es evidente que los aumentos en profesores estuvieron soportados

por el apoyo dado por el gobierno nacional a este nivel de educación durante ese período. En el caso de la primaria, como ya se mencionó, el gobierno nacional asumió el pago en 1960 pero el nombramiento y administración de maestro siguió en manos de gobernadores por algunos años más.

III. Evolución de la dotación educativa en Colombia

De acuerdo con el DANE, el sistema educativo en Colombia tenía 8,7 millones de estudiantes en el año 2000. Aproximadamente el 76% de esos estudiantes fueron matriculados en escuelas públicas: 4,2 millones en educación primaria y 2,5 millones en educación secundaria. La participación de las escuelas públicas variaba de acuerdo con el nivel de educación: 81% de los estudiantes de educación primaria y el 70% de los estudiantes de educación secundaria asistieron a escuelas públicas. La participación de las escuelas públicas de educación secundaria en el sistema de educación nacional agregado tuvo un cambio significativo durante el período de 1968-2000. Mientras la educación primaria pública mantuvo su participación alrededor del 80%, la participación de las escuelas de educación secundaria públicas se incrementó de 48% en 1968 a 70% en el año 2000 (véase Gráfico 1).

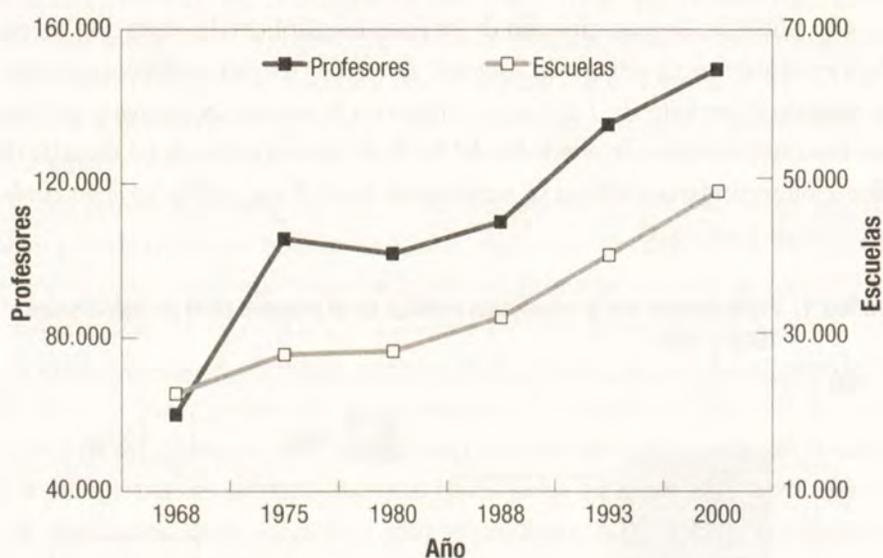
Gráfico 1. Participación de la educación pública en el número total de estudiantes, 1968 y 2000



Este comportamiento refleja el hecho de que la dotación en educación secundaria registró un crecimiento promedio mayor que la educación primaria durante el período de análisis. Los números de escuelas y profesores de educación secundaria crecieron a una tasa anual promedio del 6% entre 1968 y el año 2000, mientras los de profesores y de escuelas en educación primaria crecieron al 2,9% y 2,4%, respectivamente.

El cambio demográfico que ocurrió durante este período incrementó la demanda de educación secundaria, que recibió un apoyo relativamente mayor por parte del gobierno nacional. Entre 1958 y 1974, Dávila (1999) señala que el gobierno nacional fundó, financió y administró muchas escuelas de educación secundaria tales como los INEM y varias escuelas de educación media.

Gráfico 2. Profesores y escuelas públicas de educación primaria, 1968-2000

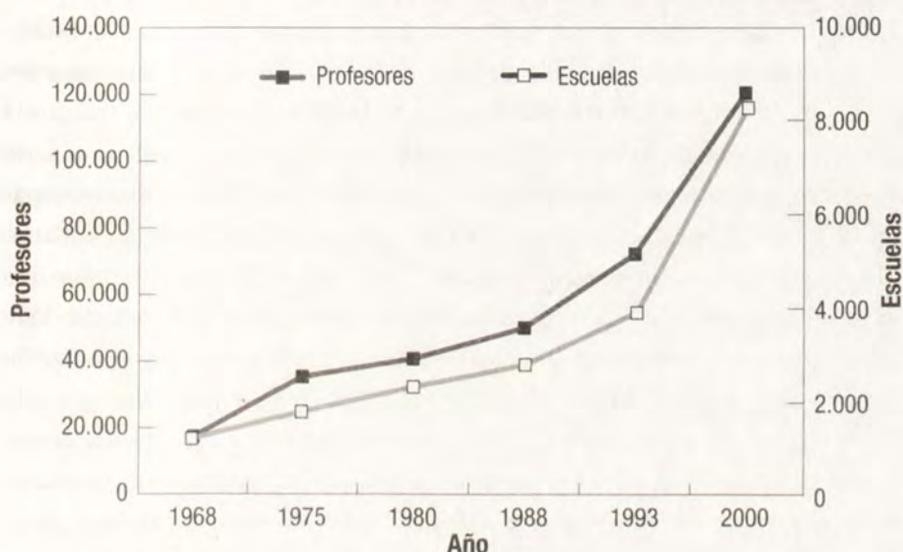


Como se puede observar en el Gráfico 2, el crecimiento de la dotación de educación primaria fue asimétrico durante los años analizados. La tasa de crecimiento más alta en los profesores de primaria ocurrió en el período de 1968-1975, seguido de los períodos de 1988-1993 y 1993-2000. Los períodos con menor crecimiento en el número de profesores (1975-1980 y 1980-1988) son aquellos que se pueden asociar con más claridad a un régimen centralizado, en donde el proceso de contratación de profesores estaba bajo el control de las autoridades centrales a través de los FER. En las escuelas de educación primaria, la tasa de crecimiento más alta fue en el período de 1988-1993. Como en el

caso de los profesores, la tasa de crecimiento más baja se registró durante los períodos asociados a la centralización (1975-1980 y 1980-1988).

Al analizar los Gráficos 2 y 3, se puede observar que la tasa de crecimiento de la dotación educativa en la educación secundaria fue mayor que la de primaria. Existen algunas coincidencias en los crecimientos de la dotación educativa de primaria y secundaria: el crecimiento más grande de profesores ocurrió entre 1968 y 1975, el menor incremento tanto en profesores como escuelas tuvo lugar entre 1975 y 1988, y la tasa máxima de crecimiento en las escuelas fue en el período de 1988-2000.

Gráfico 3. Profesores y escuelas públicas de educación secundaria, 1968-2000



La evidencia apunta a señalar que el crecimiento de la dotación educativa regional tiende a ser menor durante el régimen centralizado. Como se puede ver en los Gráficos 2 y 3, las dotaciones educativas crecieron menos durante los períodos que son asociados a la centralización (1975-1988). Durante la etapa de descentralización reciente (1988-2000), las tasas de crecimiento en las dotaciones educativas se incrementaron, en especial en las escuelas donde se observaron los mayores incrementos durante los años analizados⁵.

⁵ En el período 1968-1975 se dio un crecimiento significativo en el número de profesores en los dos niveles. Estos años, como ya se mencionó, no son fácilmente asociados a un régimen administrativo único dada la mezcla de políticas. Gran parte de los incrementos resultaron como consecuencia de los mayores fondos orientados al sector por parte de los gobiernos nacionales y subnacionales.

Intuitivamente este resultado es esperado debido a que un régimen centralizado da prioridad a asuntos relacionados con el déficit público nacional y por lo tanto, hay un mayor control sobre los gastos. Por otro lado, la descentralización le presta más atención a la preferencia local y tiende a satisfacer la demanda local. Como resultado, la adopción de un determinado esquema administrativo involucra un intercambio entre los intereses nacionales y locales.

Basándose en el marco teórico y la experiencia colombiana, una serie de hipótesis pueden ser propuestas en este estudio. En primer lugar, se puede anticipar un incremento en la inequidad de la dotación educativa bajo períodos de descentralización porque las regiones más dinámicas ofrecerían un mejor servicio educativo que las regiones rezagadas. Segundo, una asimetría entre la inequidad de escuelas y profesores podría predecirse. En oposición al proceso de contratación de profesores, la construcción de escuelas ha estado más ligada a una administración descentralizada en donde el financiamiento se da principalmente con recursos locales. Debido a la mayor base tributaria de ciertas regiones, una mayor inequidad en escuelas que en profesores sería lo esperado. Finalmente, se esperaría una influencia de la distribución espacial de la dotación educativa sobre la inequidad en la educación secundaria. Dada la edad de los alumnos de primaria (7 a 11 años), es poco probable que niños de primaria viajen a provincias vecinas para asistir a la escuela. Este desplazamiento es más probable en la educación secundaria, cuya población objetivo está entre los 12 y 17 años de edad. Adicionalmente, contrario a lo observado en educación primaria, la educación secundaria registró importantes déficits durante el período de estudio así que se esperaría un desplazamiento de las zonas deficitarias a aquellas con relativamente mejores dotaciones educativas.

IV. Metodología del análisis

El análisis se lleva a cabo utilizando la medida de desigualdad de Theil (Theil, 1967). Esta medida ha sido utilizada tradicionalmente para estudiar la desigualdad en los ingresos regionales. Algunos de los trabajos recientes son Fan y Casetti (1994), Conceição y Ferreira (2000), Fujita y Hu (2001), Azzoni (2001) y Rey (2001). Utilizando una aproximación multidimensional, Quadrado et ál. (2001) aplicaron la segunda medida de Theil para analizar la desigualdad en la provisión de servicios de salud y de instalaciones educativas en España.

Siguiendo a Rey (2001), la medida de la desigualdad de Theil se define como:

$$T = \sum_{i=1}^n s_i \log(ns_i) \quad (1)$$

en donde n es el número de regiones, y s_i es:

$$s_i = f_i / \sum_{i=1}^n f_i \quad (2)$$

f_i es el nivel de dotación educativa por estudiante (escuelas o profesores) en la región i .

T está limitado al intervalo $\{0, \log(n)\}$. El límite inferior 0 indica una igualdad perfecta (es decir, $f_i = f_j$, para todos los i y j), y el límite superior $\log(n)$ muestra que toda la infraestructura educativa está localizada en una región. En este documento, T es referenciado como la desigualdad global en la dotación educativa regional en un momento dado.

Como la medida de Theil es una medida de inequidad de entropía generalizada, satisface la propiedad de la descomposición aditiva (Shorrocks, 1984). Ello permite examinar la contribución de la desigualdad global que es atribuible a la desigualdad entre y dentro de las diferentes particiones de las unidades observadas. En la economía regional, esta característica ha sido explotada para descomponer la desigualdad global en términos de desigualdad entre regiones y al interior de una región. Como fue señalado por Rey (2001), se pueden considerar g grupos mutuamente excluyentes y exhaustivos de n observaciones en el espacio, con el objeto de descomponer a T de la siguiente manera:

$$T = \sum_{g=1}^{\omega} s_g \log\left(\frac{n}{n_g s_g}\right) + \sum_{g=1}^{\omega} s_g \sum_{i \in g} s_{i,g} \log(n_g s_{i,g}) \quad (3)$$

en donde n_g es el número de observaciones en el grupo g ($\sum_g n_g = n$), $s_g = \sum_{i \in g} f_{i,g} / \sum_i f_i$ es la participación en el total de la dotación educativa del grupo g , y $s_{i,g} = f_{i,g} / \sum_{i=1}^{n_g} f_{i,g}$ es la participación de la dotación de la región i en el total de dotación del grupo g .

El componente de desigualdad *entre grupos* se expresa en el primer término del lado derecho de la ecuación (3), mientras que el componente de desigualdad *dentro del grupo* está representado por el segundo término. Esto se puede expresar como:

$$T = T_B + T_W \quad (4)$$

En un marco espacial, Rey establece que el término dentro del grupo indica una desigualdad dentro de la región mientras que el término entre gru-

pos cuantifica la desigualdad entre regiones. En otras palabras, la distancia entre la media de la dotación educativa de los grupos agregados se mide por el componente interregional, y las distancias entre las dotaciones educativas de las localidades que pertenecen al mismo grupo es capturada por el componente intrarregional.

Además del estudio de la desigualdad espacial, este documento analiza la dependencia espacial en las dotaciones educativas. El supuesto propuesto es que los individuos están dispuestos a moverse a provincias cercanas, ya que no hay barreras legales para utilizar la infraestructura educativa de otras regiones. Se puede decir, entonces, que la demanda de dotaciones educativas en cualquier región debe considerar no solo su dotación sino también la existente en las localidades cercanas. Este hecho fue utilizado por Nijkamp (1978) para explicar las decisiones de localización de la residencia. Las interacciones espaciales son un elemento importante en la migración y el cambio de comportamiento, debido a que una persona puede decidir quedarse en un lugar si encuentra atractivo el sitio. En ese sentido, el nivel de la infraestructura local no se puede limitar a ella. Se debe extender a la infraestructura de las localidades adyacentes.

El propósito del análisis espacial es determinar si la presencia de efectos espaciales influencia la medida de desigualdad de Theil. Una primera limitación del análisis espacial es que las medidas de desigualdad global no son sensibles a la distribución espacial de las dotaciones educativas. Algunos trabajos han tratado de superar esta limitación comparando la medida *I* de Moran de dependencia espacial con la medida global de desigualdad de Theil⁶. Rey (2001) sugiere que, a primera vista, una auto correlación espacial positiva fuerte llevaría a incrementar la desigualdad global, ya que existen grupos de niveles de dotación educativa similares en el espacio. Sin embargo, los resultados no son concluyentes. Mientras Rey demuestra que una disminución de la desigualdad global de Theil en el ingreso regional en los Estados Unidos estuvo asociada con la reducción de la dependencia espacial entre los estados, Gezici y Hewings (2002) encuentran que la desigualdad global de Theil en el ingreso per cápita de Turquía disminuyó y el índice *I* de Moran incrementó.

En el análisis de la dependencia espacial, la aproximación sugerida por Rey (2001) es utilizada. Como la aplicación de métodos asintóticos o de

⁶ El *I* de Moran es la medida más utilizada para verificar la dependencia espacial. Cuando se normaliza la matriz de vecindad de manera tal que la suma de los elementos de la fila de uno, el estadístico *I* de Moran es $I = e'W / e'e$, en donde *e* es la variable analizada y *W* es la matriz de vecindad estandarizada. La hipótesis nula es la ausencia de dependencia espacial (Anselin, 1998).

bootstrapping están restringidos por la presencia de dependencia espacial, Rey propone un método basado en la permutación aleatoria en el espacio de las dotaciones educativas dentro de un mapa dado. Esto hace posible probar hipótesis relacionadas con la descomposición de la desigualdad global en los componentes inter e intrarregional. El procedimiento se describe de la siguiente manera:

1. Calcule la descomposición:

$$T^* = T_W^* + T_B^* \quad (5)$$

2. Reasigne la dotación educativa a nuevas localizaciones en el mapa de manera aleatoria

3. Estime la descomposición para el mapa permutado:

$$T^P = T_W^P + T_B^P \quad (6)$$

4. Repita los pasos 2 y 3, K veces.

Aunque los valores para la medida de desigualdad global T^P serán los mismos para cualquier permutación en un período de tiempo dado, los valores para los componentes intrarregional (T_W^P) e interregional (T_B^P) podrían variar entre las permutaciones porque las observaciones se reasignan de manera aleatoria a diferentes grupos regionales en cada permutación. La actual medida de desigualdad, por ejemplo T_W^* , se puede comparar con el valor que se esperaría cuando las dotaciones educativas estuvieran distribuidas aleatoriamente en el espacio. Tomando las medidas generadas de manera empírica en el paso 3, el valor esperado puede ser estimado como el promedio de ellos:

$$\bar{T}_W = \frac{1}{K} \sum_{P=1}^K T_W^P \quad (7)$$

Rey señala que la inferencia se puede estimar al comparar las diferencias entre los estadísticos actuales y el valor esperado contra la distribución de un muestreo empírico utilizando el cálculo de percentiles. Los valores T_W^P generados de manera empírica son ordenados para desarrollar un nivel cuasi significativo a través del cálculo de la porción de los valores empíricos que son más extremos que el valor actual:

$$p(T_W) = \frac{1}{K} \sum_{P=1}^K \psi_P \quad (8)$$

en donde $\psi_{P=1}$ si T_W^P es más extremo que T_W^* , $\psi_{P=0}$ en caso contrario.

V. Descripción de los datos

El análisis se lleva a cabo para el período 1968-2000. Dado los datos disponibles y los momentos claves en la política de descentralización-centralización, se tomaron seis años para evaluar la evolución de los indicadores de desigualdad. Por ejemplo, 1975 es considerado debido a que se adoptaron políticas de centralización, mientras 1988 es el año en el cual la tendencia a la descentralización apareció. Finalmente, dado que la regulación de la Constitución Política de 1991 se promulgó en 1993, este año fue escogido como clave en el período. En otras palabras, se pueden distinguir tres períodos: 1968-1975 período sin un régimen claro, 1975-1988 período centralizado y 1988-2000 período descentralizado.

La fuente de los datos es el *Boletín Mensual de Estadística* producido por el DANE. El análisis está centrado en la educación pública que es el sector directamente afectado por las acciones del gobierno. Como indicador de la dotación educativa se utiliza el número de profesores e instituciones para los niveles de educación primaria y secundaria. Para el nivel de educación secundaria, se incluyen los cuatro años de educación básica secundaria y los dos años de educación media vocacional. Todos los indicadores son por 1000 estudiantes.

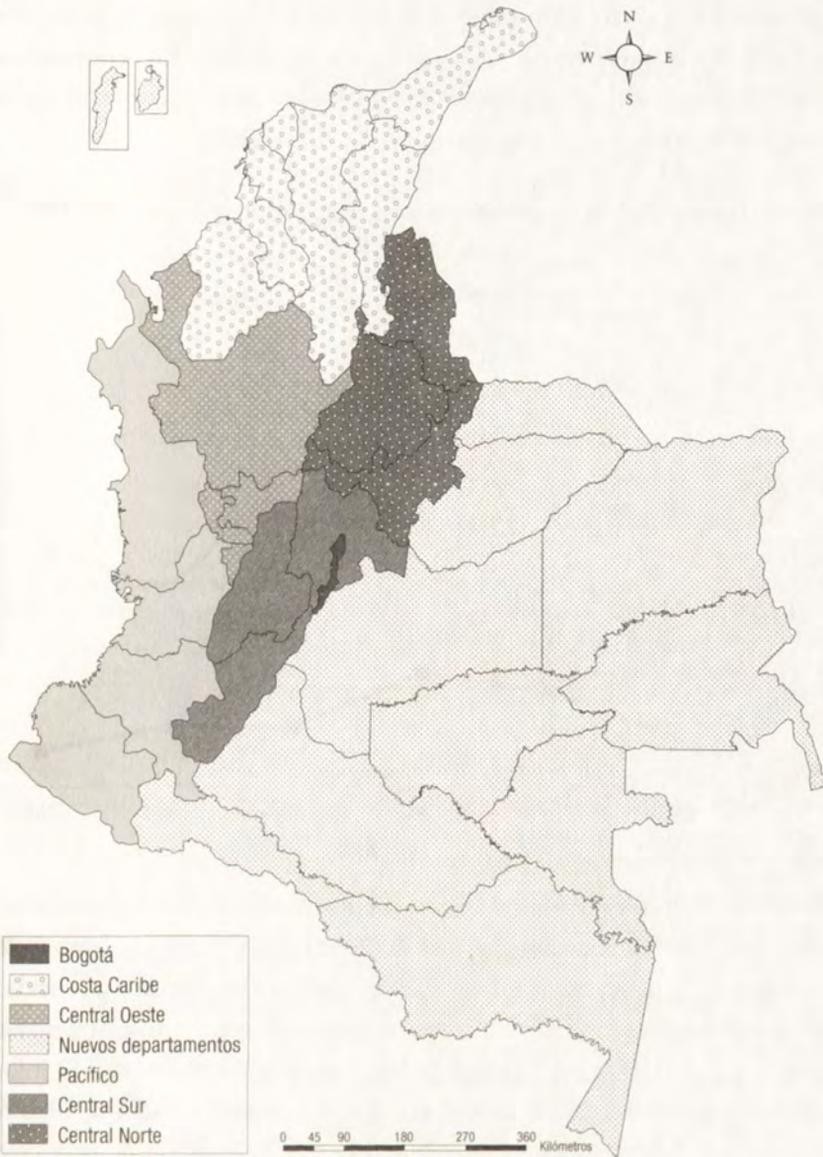
El análisis se lleva a cabo usando la información departamental porque es posible recolectar datos para estas entidades territoriales durante todo el período. En la actualidad, Colombia está compuesta de 33 departamentos⁷. Algunos de estos departamentos, especialmente los antiguamente denominados Territorios Nacionales, no tienen datos disponibles durante los primeros años del período analizado. Para mantener las unidades geográficas constantes, el análisis se restringió a 30 departamentos en la educación primaria y 29 en educación secundaria⁸. De acuerdo con las interacciones geográficas, los 33 entes territoriales están agrupados en siete regiones: Bogotá, Caribe, Central Oeste, Central Norte, Central Sur, Pacífico y nuevos departamentos (véase Mapa 1)⁹.

⁷ Bogotá ha sido tratada como un departamento dada su importancia en la economía colombiana.

⁸ Los departamentos excluidos en la educación primaria fueron Casanare, Guainía, y Guaviare; las exclusiones de la educación secundaria incluyen estos departamentos y Vichada.

⁹ La región Caribe sólo incluye siete de los ocho departamentos que forman parte de la región debido a que San Andrés fue incluido dentro de los nuevos departamentos. La región Central Oeste se define como Antioquia, Caldas, Quindío y Risaralda. Los departamentos de Boyacá, Norte de Santander y Santander comprenden la región Central Norte. La región Central Sur corresponde a los departamentos de Cundinamarca, Huila y Tolima. Los departamentos de Cauca, Chocó, Nariño y Valle del Cauca constituyen la región Pacífico. La categoría de Nuevos Departamentos incluye los que fueron creados en la Constitución de 1991, más Caquetá y Meta. Finalmente, Bogotá se define como una región por sí misma debido a que contribuye con más del 20% del PIB nacional.

Mapa 1.



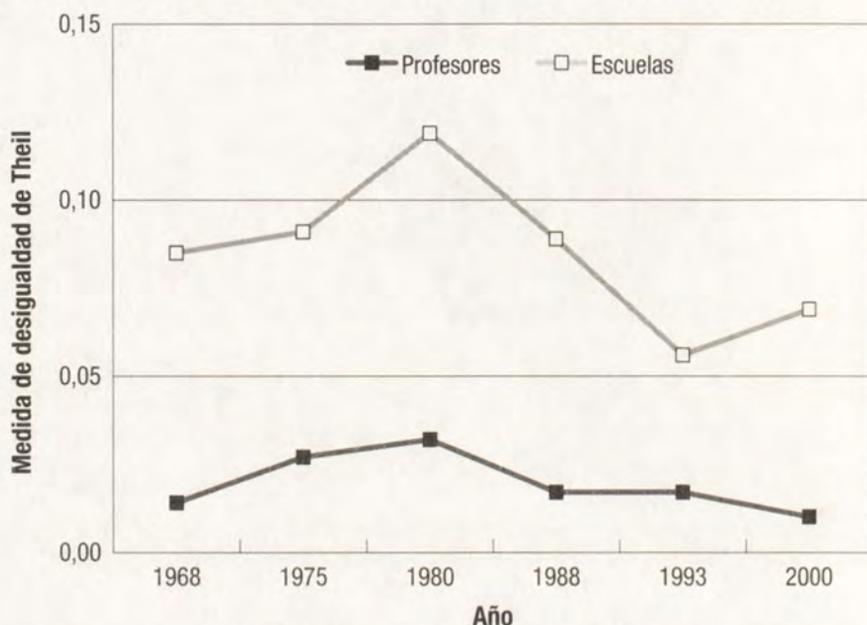
VI. Análisis de los resultados empíricos¹⁰

La primera característica identificada en la medida de desigualdad global de Theil es la tendencia a la disminución durante el período de 1968-2000. Como puede observarse en los gráficos 4 y 5, a pesar de algunos períodos con incre-

¹⁰ El análisis empírico fue llevado a cabo utilizando el programa STARS. Para mayor información sobre este programa STARS, véase Rey (2001) y <http://stars-py.sourceforge.net/>.

mentos, el comportamiento global muestra una disminución de la desigualdad global. Este comportamiento pudo estar asociado, entre otros factores, con el apoyo dado por el gobierno nacional a la educación durante los primeros veinte años del período analizado y el efecto redistributivo involucrado en el régimen centralizado vigente entre 1975 y 1988.

Gráfico 4. Desigualdad de los profesores y las escuelas en primaria, 1968-2000



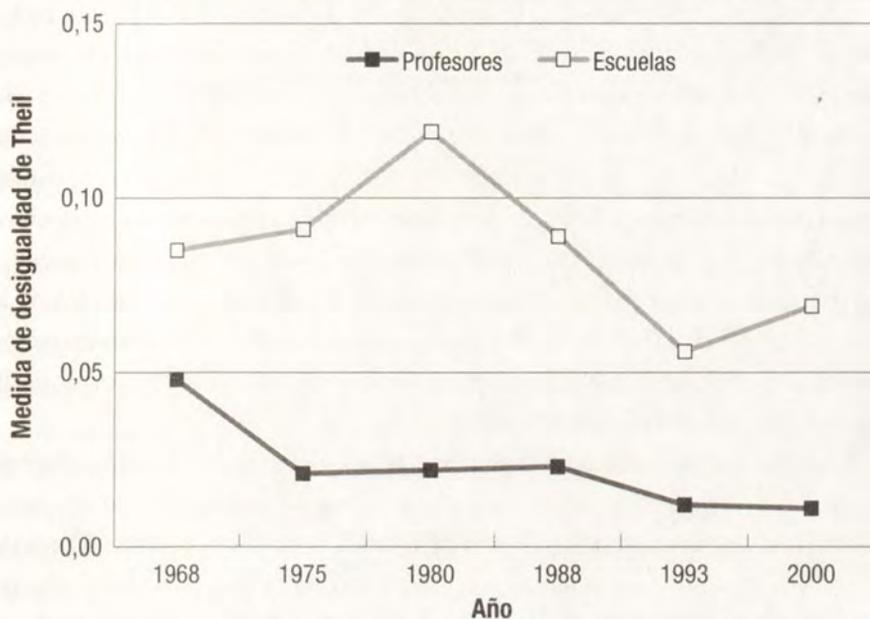
En efecto, como resultado de las recomendaciones de dos misiones internacionales que se llevaron a cabo durante la década de 1950, el gobierno Colombiano reforzó las políticas de educación. El informe Currie de 1951 indicaba que el gobierno debía asignar los recursos requeridos para financiar programas orientados a mejorar las condiciones de las escuelas y los profesores. El informe Lebret de 1959 estableció las bases para elaborar el primer plan de desarrollo educativo por quinquenios en Colombia, así como la creación de la oficina de planeación del Ministerio de Educación¹¹. Finalmente, la Reforma Constitucional de 1957 estableció que los recursos públicos asignados a este sector se debían incrementar en un 10% (Dávila, 1999).

De acuerdo con Duarte (2003), el incremento en la asignación de los fondos públicos destinados a la educación durante las décadas de 1960s y 1970s causó

¹¹ Véase Lebret, Joseph (1958) "Estudio sobre las Condiciones de Desarrollo en Colombia-Informe Lebret", en Ministerio de Educación (ed), *La Planeación Educativa en Colombia*, v. 1.

un crecimiento importante en el sistema educativo, permitiéndole a Colombia alcanzar los estándares de educación internacional observados en los países de ingreso medio. Este crecimiento se basó en la fuerte centralización de los fondos públicos asignados a la educación primaria y secundaria.

Gráfico 5. Desigualdad de los profesores y escuelas en secundaria, 1968-1975



Otra característica de la medida global de desigualdad de Theil es el mayor valor absoluto en las escuelas, tal y como se esperaba. En ambos niveles de educación (primaria y secundaria), la desigualdad en la distribución espacial de las instituciones es mayor que la observada en los profesores. Una primera explicación de este comportamiento podría asociarse con el hecho que tradicionalmente la transferencia de recursos del gobierno nacional a los gobiernos locales ha sido destinada al pago de la nómina de profesores. Por lo tanto, se puede decir que la construcción de escuelas ha dependido, en su mayoría, de los recursos generados localmente. Dado que las localidades más ricas tendrán mayores bases para el pago de impuestos que los menos favorecidos, se espera que las provincias más prósperas sean capaces de construir más instituciones que las regiones rezagadas.

De acuerdo con Prud'homme (1995), el presupuesto nacional tiene una responsabilidad importante en financiar las políticas diseñadas para disminuir las disparidades regionales. Cualquier reducción en la importancia del prespues-

to nacional en relación a los presupuestos locales, incrementará las desigualdades regionales al reducir el impacto de las políticas nacionales diseñadas para corregir las disparidades regionales.

Una evidencia adicional apoyando esta hipótesis es la reducción sustancial en la desigualdad en las escuelas durante la etapa asociada al régimen centralizado (1980-1988). Durante la década de 1970, el ICCE registró un incremento significativo en su asignación de recursos. En un documento CONPES de 1981, el Consejo Nacional de Planeación indica que la mayor inversión en la educación fue hecha por esta institución. Los recursos de inversión del ICCE en 1980 fueron 2,7 veces superiores que los de 1971. El desarrollo del plan de educación para el quinquenio 1970-1974, indicaba que el ICCE, en la práctica, estaba subrogando la responsabilidad de los municipios y departamentos en la construcción de escuelas nuevas¹². Por lo tanto, esta evidencia permitiría suponer que, teniendo en cuenta un grado de rezago en las políticas, la reducción de la desigualdad en las escuelas tendría lugar como resultado de la administración centralizada, mientras que el incremento de la desigualdad se registró bajo un régimen descentralizado (1993-2000).

Una característica adicional de la desigualdad global es la diferencia observada entre los profesores de educación primaria y de secundaria. Hubo un incremento en la desigualdad de profesores de educación primaria durante el período de 1968-1980, una disminución entre 1980 y 1988, y una estabilidad relativa desde 1988 hasta el 2000. Por otro lado, la inequidad de los profesores de educación secundaria muestra una disminución entre 1968 y 1975, una estabilidad en el período de 1975-1988, y finalmente, una disminución entre 1988 y 2000.

La tendencia opuesta en las desigualdades globales de los profesores registradas entre 1968 y 1980, parece estar relacionada con el mayor énfasis puesto por las políticas educativas en el desarrollo de las instalaciones educativas de secundaria. De hecho, el plan de desarrollo de educación del quinquenio 1970-1974 indicaba que el número de estudiantes matriculados en la educación primaria era ligeramente inferior a la población objetivo (7-12 años). La dificultad de la cobertura de la educación primaria se consideraba un resultado de problemas de localización de escuelas y de una percepción social pobre de la educación primaria. Por lo tanto, el plan concluyó que el suministro de educación primaria era suficiente para cubrir la demanda potencial y la recomendación política fue incrementar la eficiencia del sistema.

¹² Véase "Plan Quinquenal de Desarrollo Educacional 1970-1974", en el Ministerio de Educación (ed), *La Planeación Educativa en Colombia*, v. 2.

Al analizar la educación secundaria, el plan señala que, aunque el número de alumnos matriculados creció un 11% entre 1961 y 1968, el número de estudiantes matriculados era relativamente bajo con relación a la población objetivo. Debido a que la infraestructura de la educación secundaria era considerada insuficiente para cubrir la demanda, las políticas de la educación promovieron la creación de nuevas escuelas en este nivel. De acuerdo con Dávila (1999), la educación secundaria recibió un apoyo esencial del gobierno central durante el período de 1958-1974. El gobierno nacional fundó, financió y administró un gran número de escuelas de educación secundaria. Además de los colegios nacionales que seguían un programa de bachillerato académico, se establecieron 19 grandes colegios denominados INEM, como escuelas integrales de secundaria.

En relación con el número de profesores en cada nivel educativo, el plan quinquenal indicaba que el número de profesores parecía ser suficiente para cubrir el número de alumnos matriculados en primaria, mientras que en la educación secundaria estaba lejos de ser el número ideal de profesores para garantizar eficiencia.

Es importante destacar que la disminución de la desigualdad de los profesores de educación secundaria ha ocurrido durante un régimen descentralizado. Sin embargo, lo que se observó en la práctica durante este período fue que el gobierno nacional estaba siendo el principal promotor de la educación secundaria. Después de la centralización que tuvo lugar en la educación primaria durante la década de 1960, los municipios y los departamentos enfocaron sus esfuerzos en la secundaria. La construcción de escuelas de educación en este nivel se convirtió en el primer objetivo de la inversión en educación del gobierno central. El plan de desarrollo de educación 1970-1974 mostraba que 47% de la inversión del Ministerio de Educación destinado para la construcción y adecuación de las escuelas, se fue a la educación secundaria y un 23% se fue a la educación primaria en 1968. Entre 1960 y 1966, la tasa de crecimiento promedio en los gastos de la educación de primaria fue de 8,5%, entretanto que para secundaria fue de 10,5%.

A diferencia de lo que sucede con la desigualdad global en las escuelas, la desigualdad en los profesores no puede ser asociada con un régimen administrativo de manera evidente. Algunos autores han argumentado que la administración de los profesores no puede ser claramente diferenciada en períodos de centralización y descentralización. Duarte (2003) concluye que la centralización en la educación ha sido débil. A pesar de los múltiples esfuerzos realizados por las autoridades centrales para controlar los sistemas educativos, los departamentos han sido casi autónomos en el manejo de profesores.

Gráfico 6. Descomposición de la desigualdad en los profesores de primaria, 1968-2000



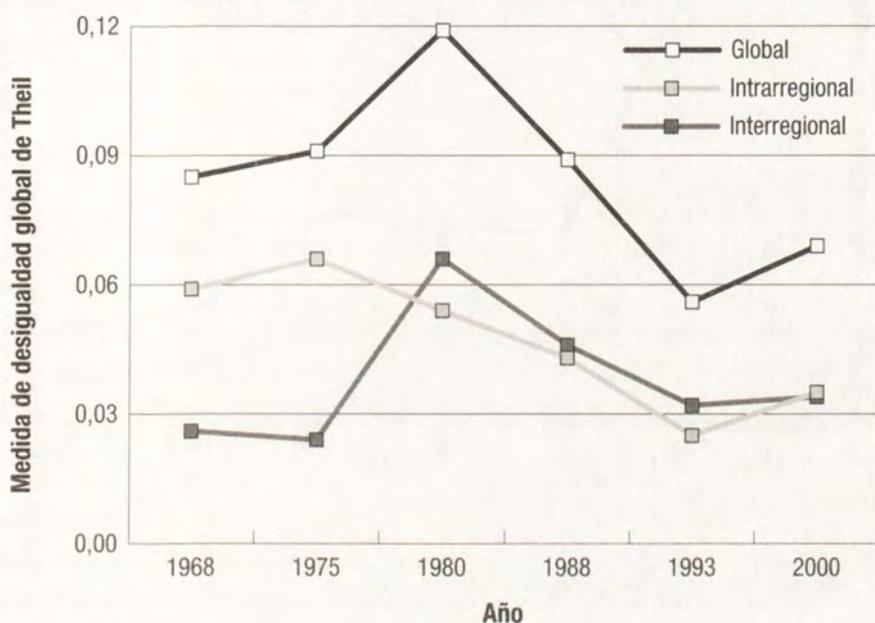
La descomposición de la medida de desigualdad de Theil proporciona una visión más amplia del comportamiento de la desigualdad espacial en la dotación educativa. Como se puede ver en los Gráficos 6 a 9, la desigualdad intrarregional fue el componente dominante durante el período de 1968-1980. De 1980 a 2000, no hay un componente prevaleciente sobre el otro, tanto la desigualdad intrarregional como la interregional mostraron valores similares. Una excepción es la desigualdad entre los profesores de educación primaria, en donde la desigualdad intrarregional continuó manteniendo un papel dominante durante todo el período. Sin embargo, se puede decir que la desigualdad intrarregional perdió importancia ante la desigualdad interregional entre 1975 y 2000.

Un argumento que ayuda a explicar la mayor desigualdad intrarregional hasta 1980 es la diferencia en el nivel de urbanización al interior de las regiones. Colombia experimentó un proceso de urbanización importante durante la segunda mitad del siglo xx, en donde el porcentaje de la población urbana pasó del 39% en 1951 al 71% en 1993.

Este patrón también se observa en el ámbito regional. La urbanización por regiones incluida en el Cuadro 1, indica que el porcentaje de población urbana en las regiones de Colombia se incrementó durante el período analizado. Las provincias al interior de las regiones son más parecidas en la actualidad de lo que eran hace 40 años. La mayor población urbana regional fue estimulada por

el incremento en algunos departamentos considerados como zonas rurales al principio del período. Por ejemplo, en la región Caribe, mientras que un departamento eminentemente urbano como el Atlántico mantenía el porcentaje de población urbana alrededor del 94% entre 1973 y 1993, departamentos predominantemente rurales como La Guajira y Magdalena, incrementaron su porcentaje de 30% y 42% en 1964 a 64% en 1993, respectivamente.

Gráfico 7. Descomposición de la desigualdad de las escuelas de primaria, 1968-2000



Cuadro 1. Porcentaje de población urbana, 1964-1993

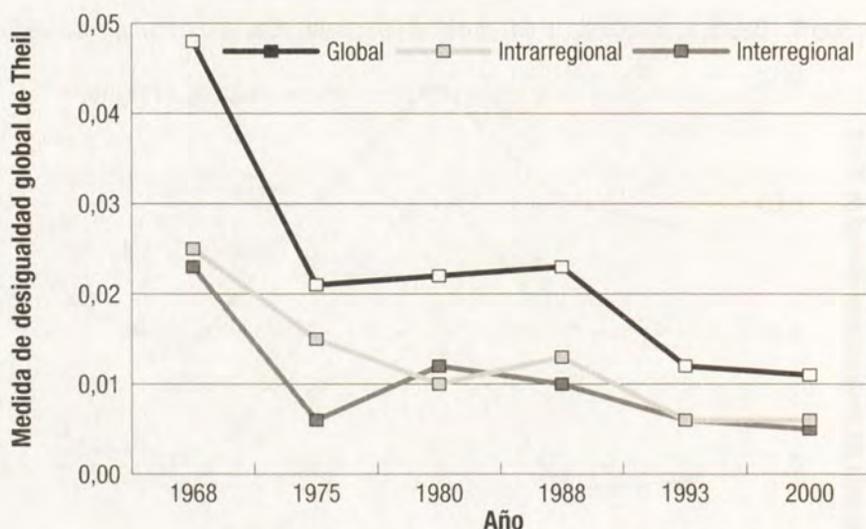
Región	1964	1973	1985	1993
Caribe	54	54	60	70
Central Oeste	54	62	67	73
Central Sur	36	44	49	58
Bogotá	98	99	100	100
Central Norte	37	46	53	61
Pacífico	50	57	63	65
Nuevos departamentos	35	41	47	53
Nacional	52	59	65	71

Fuente: censos de población.

Dado que la mayor desigualdad en las dotaciones educativas existía entre las áreas rurales y urbanas, la urbanización del país creó una mayor homogenización

al interior de cada región, lo que, de paso, ayudó a la reducción de las diferencias en la dotación educativa dentro de las regiones. Como resultado, las desigualdades interregionales han ido tomando importancia relativa en la determinación de la desigualdad global en dotaciones educativas regionales.

Gráfico 8. Descomposición de la desigualdad en profesores de secundaria, 1968-2000



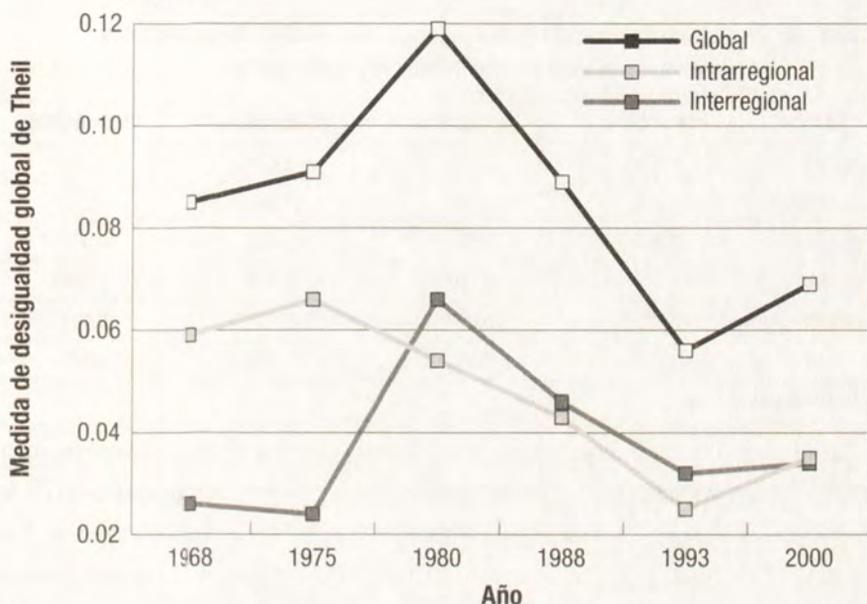
Las limitaciones de tener un alto grado de población rural fueron mencionadas por las misiones internacionales que realizaron el estudio de la educación en Colombia a principios de la segunda mitad del siglo xx. El informe Currie de 1951 indicó que era relativamente fácil proporcionar educación en áreas urbanas debido a la concentración de la población y a la conveniencia del sistema de transporte. Adicionalmente, había un menor nivel de trabajo infantil en la ciudad que en las zonas rurales. El informe Leuret en 1958 indicó que las condiciones geográficas en las cuales vivían los colombianos, especialmente en las áreas rurales, hacía muy difícil expandir el proceso de contratación de profesores porque la gente vivía en pueblos dispersos y aislados.

Finalmente, las pruebas de dependencia espacial en la dotación educativa departamental fueron aplicadas. Una aproximación a la asociación espacial es tomada a través del I de Moran¹³. Como se puede ver en el Cuadro 2, con la

¹³ Como se mencionó anteriormente, el I de Moran es la medida más utilizada para la dependencia espacial. Cuando se normaliza la matriz de contigüidad de manera tal que la suma de los elementos de la fila de uno, el estadístico I de Moran es $I = e'W'e/e'e'$, en donde e es la variable analizada y W es la matriz de vecindad estandarizada.

excepción de las escuelas de educación secundaria en 1980, se puede identificar un grado de autocorrelación serial positivo tanto en escuelas como en profesores de escuelas secundarias. La evidencia de la dependencia espacial en la educación primaria es débil debido a que sólo dos de los doce años muestran un valor claramente importante en el I de Moran. Estos resultados se dan de acuerdo con lo esperado y apoyan la hipótesis de la dependencia espacial sólo en la dotación de la educación secundaria.

Gráfico 9. Descomposición de la desigualdad en las escuelas de secundaria, 1968-2000.



Cuadro 2. I de Moran en la dotación de educación primaria y secundaria 1968-2000

Año	Primaria				Secundaria			
	Escuelas		Profesores		Escuelas		Profesores	
	I Moran	Prob.	I Moran	Prob.	I Moran	Prob.	I Moran	Prob.
1968	-0,013	0,529	0,189	0,066	0,505	0,001	0,446	0,001
1975	0,0073	0,272	-0,006	0,517	0,283	0,039	0,222	0,053
1980	0,224	0,060	0,191	0,101	0,010	0,461	0,267	0,025
1988	0,238	0,038	0,096	0,213	0,312	0,026	0,389	0,007
1993	0,075	0,280	0,146	0,116	0,215	0,035	0,330	0,009
2000	0,286	0,008	0,181	0,063	0,328	0,020	0,336	0,004

Fuente: estimaciones del autor.

El siguiente paso en este análisis es verificar la presencia de efectos espaciales en las desigualdades intra e interregional. Los resultados incluidos en los Cuadros 3 y 4 indican que los regímenes espaciales considerados son relevantes¹⁴. Esto significa que agrupar los departamentos de Colombia en las regiones establecidas, hace que el valor en las medidas de desigualdad intra e interregional sean significativamente diferentes a aquellas esperada en una distribución aleatoria del espacio. Por lo tanto, se puede decir que el hecho que un departamento tenga los vecinos que tiene afecta las desigualdades dentro de la región y entre regiones.

Cuadro 3. Prueba normalizada de dependencia espacial en desigualdades regionales de profesores de educación secundaria

Año	Interregional	Probabilidad	Intrarregional	Probabilidad
1968	2,024	0,021	-2,024	0,021
1975	0,608	0,275	-0,608	0,272
1980	3,208	0,001	-3,208	0,001
1988	2,047	0,020	-2,047	0,020
1993	2,725	0,003	-2,725	0,003
2000	2,734	0,003	-2,734	0,003

Fuente: estimaciones del autor.

La situación es diferente entre la desigualdad interregional y la intrarregional. Los resultados indican que la primera tiende a ser mayor como resultado de los regímenes espaciales considerados, mientras que la segunda sería menor. Con base en el I de Moran, se puede concluir que existe dependencia espacial positiva en la dotación educativa departamental. Esto implicaría que un incremento de la dotación educativa de un departamento se reflejaría en una mayor dotación educativa de sus vecinos. Esta evidencia es consistente con una disminución de la desigualdad al interior de las regiones, ya que se podría decir que la mayor dotación no se queda 100% en el departamento en cuestión sino que de la misma se lucran sus vecinos más próximos. Como resultado de lo anterior, la desigualdad intrarregional es menor que en el caso en que el *spillover* espacial no se diera.

Por otro lado, si un departamento incrementa su dotación, que a la vez implica un aumento en la dotación de sus vecinos, el promedio de la región será superior al que se observaría en ausencia de dichos *spillovers*, lo cual haría a esa región,

¹⁴ Los cálculos son estimados a partir de las ecuaciones (5) a (8) usando el paquete estadístico STARS, donde se reporta el valor normalizado del estadístico.

en promedio, más distante aun de las demás regiones, resultando en una mayor desigualdad interregional. Esta situación puede ser visualizada considerando que las regiones en Colombia conforman grupos de provincias pobres y ricas en dotación educativa rodeadas, respectivamente, de provincias pobres y ricas en dotación. Por un lado, esta distribución en el espacio hace que la desigualdad interregional sea aún mayor dada la existencia de dos grupos con diferentes niveles de dotación educativa. De otro lado, los *spillovers* al interior de cada grupo implicaría la reducción en los valores de la desigualdad intrarregional.

Cuadro 4. Prueba normalizada de dependencia espacial en desigualdades regionales de escuelas de educación secundaria

Año	Interregional	Probabilidad	Intrarregional	Probabilidad
1968	3,408	0,000	-3,408	0,000
1975	2,603	0,005	-2,603	0,005
1980	2,865	0,002	-2,865	0,002
1988	2,968	0,001	-2,968	0,001
1993	3,841	0,000	-3,841	0,000
2000	2,049	0,020	-2,049	0,020

Fuente: estimaciones del autor.

Adicionalmente, la presencia de regiones con departamentos que tienen niveles similares en la dotación educativa ayuda a explicar el crecimiento de la importancia relativa de la desigualdad interregional. Debido a que los departamentos ubicados al interior de las regiones se están pareciendo cada vez más, la desigualdad global se explica en gran medida por la desigualdad interregional que resulta de la distribución espacial bipolar.

VII. Observaciones finales

Este trabajo arroja algunas conclusiones importantes. Primero, la definición de un régimen descentralizado-centralizado en Colombia no es fácil porque las políticas han favorecido el establecimiento de sistemas administrativos mixtos. Esta limitación es mayor para los maestros que para las escuelas, ya que estos últimos han estado sometidos a regímenes administrativos en donde los años de descentralización y centralización pueden ser diferenciados con más precisión.

Segundo, se ha encontrado cierta evidencia que podría apoyar la hipótesis de que la adopción de un régimen centralizado o descentralizado afecta el comporta-

miento de las desigualdades en el número de escuelas, donde fue posible establecer los regímenes administrativos más claramente. En valores absolutos, los resultados indican que los años que tienden a estar más asociados a un régimen centralizado registran menores tasas de crecimiento en escuelas, mientras que aquellos con más vínculos a uno descentralizado exhiben tasas de crecimiento más elevadas. Sin embargo, se observa que durante los años de régimen centralizado se dio una mayor reducción en las inequidades en instituciones educativas que en los períodos caracterizados por una administración más descentralizada.

Tercero, el análisis de la dependencia espacial proporciona elementos para pensar que los regímenes espaciales influyen el valor de las desigualdades entre regiones y al interior de cada región en la educación secundaria. Las inequidades intra e interregional son significativamente diferentes a las esperadas en una distribución espacial aleatoria. Ello implica que, dado la dependencia espacial positiva, las desigualdades intraregionales son mayores a aquellas que resultarían en ausencia de esa dependencia, mientras que las desigualdades interregionales son menores a las esperadas en sin la presencia de los *spillovers* espaciales.

Las implicaciones políticas de estos resultados son importantes. Como Colombia está actualmente bajo un régimen descentralizado, políticamente es aconsejable y deseable adoptar un elemento redistributivo para reducir la desigualdad en las dotaciones educativas regionales, especialmente en lo relacionado con el número de escuelas en donde se observa un cambio en la tendencia a partir de 1993. Esto es primordial debido a que algunos autores han hecho notar la ausencia de este componente en las reformas de descentralización recientes, así como la existencia de una polarización de ingresos regional durante la década de 1990. En particular, Bonet (2004) encontró evidencia que muestra que el proceso de descentralización fiscal incrementó las disparidades en el ingreso regional como resultado de, entre otros factores, la ausencia de un claro componente redistributivo en el sistema nacional de transferencia.

Adicionalmente, es fundamental considerar la dimensión espacial en el análisis de la desigualdad de las dotaciones educativas. Algunas de las tensiones sociales que pueden surgir de estas desigualdades, pueden verse incrementadas por la concentración geográfica de departamentos con un nivel de infraestructura bajo. Se debe tener presente que una de las principales razones detrás del reciente proceso de descentralización en Colombia, fue la necesidad de la autoridad central de restaurar su propia credibilidad y promover la unidad frente a la violencia y el caos. Dado que aún persiste el malestar social en Colombia, el proceso de formulación de políticas educativas debe tener en cuenta que el

espacio importa y no es homogéneo. Se podría, por ejemplo, apoyar aquellos municipios que generan importantes *spillover* para mejor no sólo su dotación educativa sino también la de sus municipios vecinos.

Finalmente, existen una serie de tareas futuras que deben complementar esta línea de investigación. En primer lugar, este trabajo se ubica dentro de lo que en el estudio de datos espaciales se denomina análisis exploratorio. El esfuerzo estuvo orientado a analizar la distribución espacial de los datos y la asociación espacial global y local. Los trabajos futuros deben entrar al otro campo del análisis espacial, el confirmatorio, donde se logre, a través de un modelo de regresión espacial, determinar claramente la relación entre regímenes administrativos, espacios y desigualdades en la dotación educativa departamental.

Referencias

- AZZONI, C. R. (2001). "Economic Growth and Income Inequality in Brazil"; *Annals of Regional Science*, vol. 31, núm. 1, pp. 133-152.
- BALDIÓN, E.; VERGARA V.; GARCÍA P.; MATEUS, A. (2001). "Eficiencia del Sistema Educativo: Perfiles Departamentales. 1995-1999", *Boletín*, núm. 28, Departamento Nacional de Planeación.
- BARRERA, F. (2003). "Decentralization and Education: An Empirical Investigation", Dissertation submitted to the Faculty of the Graduate School of the University of Maryland in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, College Park, Maryland.
- BORJAS, G. J.; Acosta, O. (2000). "Education Reform in Colombia", *Fedesarrollo Working Paper Series*, núm. 19, Bogotá.
- BONET, J. (2004). "Descentralización fiscal y disparidades en el ingreso regional: la experiencia colombiana", *Documentos de trabajos sobre economía regional*, núm. 49, Banco de la República, Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER), Cartagena.
- CONCEICAO, P.; Ferreira, P. (2000). "The Young Person's Guide to the Theil Index: Suggesting Intuitive Interpretations y Exploring Analytical Applications", University of Texas, Inequality Project Working Paper 14.
- CURRIE, L. (1951). "Bases de un Programa de Fomento para Colombia", Informe de una misión dirigida por Lauchlin Currie auspiciada por el BIRF en colaboración con el gobierno Colombiano, en el Ministerio de Educación Nacional (ed), *La Planeación Educativa en Colombia 1950-1986*, vol. 1.
- DÁVILA, M. P. (1999). "Education Decentralization in Colombia: Where Do the Resources Go?", Dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, The Pennsylvania State University, University Park, Pennsylvania.
- DUARTE, J. (2003). *Educación pública y clientelismo en Colombia*, Editorial de la Universidad de Antioquia, Medellín.
- FAN, C. C.; CASETTI, E. (1994). "The Spatial y Temporal Dynamics of US Regional Income Inequality", *Annals of Regional Science*, núm. 28, pp. 177-196.
- FISKE, E. (1996). *Decentralization of Education: Politics and Consensus*, World Bank, Washington, D. C.
- FUJITA M.; HU, D. (2001). "Regional Disparity in China 1985-1994: The Effects of Globalization and Economic Liberalization", *Annals of Regional Science*, núm. 35, pp. 3-37.
- GEZICI, F.; HEWINGS, J. D. (2002). "Spatial Analysis of Regional Inequalities in Turkey", *Real Discussion Paper*, 02-T-11, University of Illinois at Urbana-Champaign.
- IREGUI, A. M.; RAMOS, J.; SAAVEDRA, L. A. (2001). "Análisis de la descentralización fiscal en Colombia", *Borradores de Economía*, núm. 175, Banco de la República, Bogotá, Colombia.
- LEBRET, J. (1958). "Estudio sobre las condiciones de desarrollo en Colombia", en Ministerio de Educación (ed), *La planeación educativa en Colombia*, vol. 2.
- MELO, L. (2003). "Impacto de la descentralización fiscal sobre la educación pública colombiana", mimeo.
- NIJKAMP, P. (1978). "Quality of Life Changes in Human Settlement Patterns", en Hamsen N. M. (Ed), *Human Settlement Systems*.
- PRUD'HOMME, R. (1995). "The Dangers of Decentralization", *The World Bank Research Observer*, vol. 10, núm. 2, pp. 201-220.
- QUADRADO, L.; LOMAN, S.; FOLMER H. (2001). "Regional Inequality in the Provision of Health Care in Spain", *Environment and Planning A*, núm. 33, pp. 783-798.

- QUADRADO, L.; LOMAN, S.; FOLMER H. (2001). "Multi-dimensional analysis of regional inequality: The case of higher education facilities in Spain", *Papers in Regional Science*, núm. 80, pp. 189-209.
- REY, S. J. (2001). "Space-Time Analysis of Regional Systems: STARS", Technical Report, department of Geography, San Diego State University.
- REY, S. J. (2004). "Spatial Analysis of Regional Income Inequality", Forthcoming in M. Goodchild y D. Janelle (eds.) *Spatially Integrated Social Science: Examples in Best Practice*. Oxford University Press: Oxford.
- RONDINELLI, D. (1981). "Government Decentralization in Comparative Perspective: Theory and Practice in Developing Countries", *International Review of Administrative Sciences*, vol. 47, núm. 2, pp. 133-145.
- THEIL, H. (1967). *Economics and Information Theory*, North Holland, Amsterdam.
- SHORROCKS, A. F. (1984). "Inequality Decomposition by Population Subgroups", *Econometrica*, vol. 54, núm. 6, pp. 1.369-1.385.
- VERGARA, C. H.; Simpson M. (2001). "Evaluación de la Descentralización Municipal en Colombia", *Archivos de Economía*, núm. 168, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá.

Dimensión espacial de la pobreza en Colombia

GERSON JAVIER PÉREZ V.*

I. Introducción

En los estudios sobre economía regional, durante los últimos años, se han desarrollado una serie de herramientas y métodos de análisis espacial, los cuales permiten evaluar la existencia de relaciones socioeconómicas entre los agentes y, a la vez, la relación de éstos con su ubicación geográfica. Específicamente, el propósito ha sido establecer la existencia o no de dependencia espacial.

El interés en el análisis espacial surge de los efectos que se presentan a partir de un conjunto de datos de corte transversal, cuyas unidades de observación corresponden a espacios geográficos distintos. Por ejemplo, cuando se cuenta con información para un conjunto de países, o de departamentos o municipios de un mismo país, o de localidades de una misma ciudad, entre otros.

Recordemos que uno de los supuestos al plantear un modelo simple de regresión con datos de corte transversal, es la independencia entre las observaciones. Este supuesto se pone en duda, si las unidades a través de las cuales varía cada observación corresponden a espacios geográficos diferentes, pues como lo anotan Moreno y Vayá (2000), existe un efecto de multidireccionalidad que afecta a las unidades espaciales. En este caso no será conveniente llevar a cabo técnicas estadísticas o econométricas de análisis convencionales.

* Economista del Centro de Estudios Económicos Regionales, CEER, del Banco de la República, sucursal Cartagena. El autor agradece los valiosos comentarios de María Aguilera, Jaime Bonet, Margarita Vega, José Gamarra, Joaquín Vilorio, Julio Romero y Adolfo Meisel. Se agradece de manera especial a Fabio Augusto Rueda por los valiosos aportes, tanto en la parte operativa como en la analítica.

La dependencia espacial surge en el momento en que el valor de una variable localizada en un espacio geográfico cualquiera, se encuentra relacionado con el valor que toma esa misma variable en un espacio distinto¹. Al contrario, si el valor que toma una variable es el mismo, sin importar su localización, entonces se dirá que la variable presenta un comportamiento de distribución aleatoria en el espacio, lo que muestra que no existen evidencias acerca de un comportamiento de dependencia espacial.

El problema de la heterogeneidad espacial² de la pobreza es uno de los aspectos que mayor preocupación ha generado en los gobiernos, en especial en países subdesarrollados y en vía de desarrollo³. La heterogeneidad se refiere, en el caso de la pobreza, al hecho de que la población pobre se encuentra concentrada en espacios geográficos específicos. Varias organizaciones a nivel internacional⁴ han promovido la utilización de los mapas de pobreza, los cuales constituyen la representación espacial de un gran número de características económicas, sociales y ambientales de un país, a varios niveles de agregación: nacional, regional y municipal.

La utilización de este tipo de herramienta tiene la ventaja de permitir una visión clara y específica de los problemas de cada espacio geográfico, con el fin de permitir a los formuladores de política ejecutar en forma eficiente los proyectos de desarrollo. Además, permite mostrar en forma sencilla a los no-especialistas en el tema, información cartografiada para identificar clusters, patrones y tendencias.

El fenómeno de la pobreza, no solamente abordado a partir de una variable única que la represente, sino medida también a partir de cada una de las connotaciones sociales y económicas que la implican, ha sido estudiada ampliamente en muchos países a través del análisis espacial. La pobreza es tal vez uno de los aspectos de una sociedad que mayor dinámica espacial puede contener. El ejemplo más claro es cuando se observa la situación socioeconómica en una población, que sin importar si es pobre o rica, se ve rodeada de otras poblaciones en su misma situación.

¹ Se debe tener presente que en un modelo simple de regresión con datos de corte transversal bajo el supuesto de independencia, el cambio en la localización de los valores de la variable no afecta la estimación de los parámetros. Sin embargo, lo contrario ocurre para aquellos datos a los cuales les corresponde una organización geográfica estrictamente establecida.

² Anselin (1988) se refiere a la heterogeneidad geográfica de la estructura socioeconómica.

³ Algunos de los estudios son: Heninger y Snel (2002) y Petrucci et ál. (2003).

⁴ Específicamente tres organizaciones: United Nations Environment Programme (UNEP), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) y Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR).

Para el caso de los estudios realizados acerca de los determinantes de la pobreza, vale la pena destacar que siempre que se encuentren evidencias acerca de la existencia de dependencia espacial en la medida de pobreza que se considere para el estudio, es necesario que una variable de ubicación geográfica sea incluida como variable independiente. La razón es que si los datos muestran no aleatoriedad en el espacio, estarían indicando que la pobreza está siendo determinada, no sólo por una serie de variables socioeconómicas, sino además por una variable de localización geográfica. El hecho de no tener en cuenta este tipo de variables implica no sólo tener que enfrentarse a las consecuencias de un problema de variables omitidas, sino no poder calcular la magnitud que la variable espacial pueda estar aportando a la explicación de la pobreza de una población.

Para Colombia se han realizado numerosos estudios acerca de la pobreza. En estos trabajos se abordan diversos aspectos como, por ejemplo, análisis descriptivos, distribución geográfica de la pobreza (que permite ubicar las zonas geográficas más vulnerables), perfiles de pobreza, discusiones metodológicas sobre su medición, determinantes, y propuestas para combatirla, entre otros.

En la publicación del Banco Mundial (1996) se analiza la evolución de la pobreza en Colombia desde la década de 1960 y se identifican las zonas más pobres del país. Adicionalmente, se propone una estrategia para reducirla con políticas tales como el desarrollo rural, el mejoramiento de los servicios sociales y de infraestructura, el fomento de la capacidad operativa y el fortalecimiento institucional. Por su parte, Álvarez y Martínez (2001), en una publicación de la Fundación Social, analizan el estado y la evolución reciente de la pobreza a partir de las diferentes metodologías y conceptos existentes. Además, tocan temas como la medición y la forma para combatirla, enfocándose más en aspectos como la ética y la moral, más que en el ámbito puramente económico.

Núñez y Sánchez (1999), en su trabajo sobre los determinantes de la pobreza urbana, utilizan variables de tipo demográfico, macroeconómico y de cambio estructural. La principal conclusión es que en el largo plazo variables como el desempleo, el tipo de cambio depreciado y el deterioro de los términos de intercambio, están relacionados con los mayores niveles de pobreza. Por otro lado, mayores niveles de escolaridad y mayor productividad multifactorial y laboral se encuentran asociados con menores niveles de pobreza en la población. Más recientemente Núñez y Ramírez (2002) encontraron que el desempleo y el tamaño del hogar explican, en gran medida, los

niveles de pobreza registrados entre 1991 y 2000. Igualmente encuentran que la mejora en la distribución del ingreso, la devaluación y el incremento del salario mínimo real, tienen un efecto notable en la disminución de la pobreza.

En la actualidad, el Banco Mundial es una de las organizaciones que ha procurado la difusión del conocimiento y la aplicación de los mapas de pobreza, como una herramienta útil para evaluar los niveles de pobreza y bienestar de la población⁵. Esta institución ha venido trabajando en conjunto con diferentes países, no sólo a través de sus entidades gubernamentales sino también como las privadas de carácter académico y social, con el fin de establecer lineamientos en pro de evaluar y enfocar las políticas sociales a la población geográficamente ubicada en los sitios más pobres en cada uno de los países.

No sólo organizaciones como el Banco Mundial han estado desarrollando este tipo de proyectos, también organizaciones regionales de varios países como es el caso de la Red Andina de Datos Espaciales (REDANDA), de la cual Colombia hace parte, junto con Bolivia, Perú, Ecuador y Venezuela⁶. El objetivo de este proyecto es el intercambio de información, de métodos y de programas de capacitación en la utilización de estadísticas espaciales. Además, realizan periódicamente un análisis actualizado de la dinámica del espacio andino como un todo. Entre los logros de esta importante organización ha sido el *Atlas de la Región Andina*, resultado de la investigación conjunta de los grupos de trabajo de los países miembros.

Uno de los más recientes trabajos, en donde se explora la relevancia del uso de mapas de pobreza y seguridad alimentaria como instrumento de análisis, diseño de política e implementación en los sectores rurales de los países en vía de desarrollo, es el de Davis (2003). El autor presenta y compara los resultados de diversas metodologías de análisis, con el fin de determinar su relevancia en la aplicación de diferentes políticas. Indica, además, que la escogencia adecuada de una u otra metodología depende, principalmente, de factores como el objetivo del análisis, el criterio de definición de la pobreza, las limitaciones de información y costo.

⁵ El Banco Mundial, a través del Poverty Reduction Group, que hace parte del Poverty Reduction and Economic Management Network, cuenta con el sitio PovertyNet, en donde se publican regularmente los estudios realizados sobre el tema. El sitio puede consultarse a través de la siguiente dirección: <http://www.worldbank.org/wbp/index.htm>

⁶ En Colombia el equipo de trabajo lo conforman el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) y el Centro de Investigación y Documentación Socioeconómica de la Universidad del Valle (CIDSE).

Otro estudio reciente es el de Henninger y Snel (2002), quienes presentan una visión bastante clara y detallada del uso y el impacto de los mapas de pobreza, evaluando un número importante de estudios de caso, dentro de los cuales se destacan varios países latinoamericanos, africanos y asiáticos. Para el caso de Ecuador, Petrucci et ál. (2003) utilizaron no sólo los mapas de pobreza sino también los modelos de regresión espacial, con el fin de explorar la dimensión geográfica de la pobreza en ese país y su posible vínculo con las condiciones ambientales. Los autores encontraron correlación espacial significativa en las medidas de pobreza utilizadas, y destacaron que no tener en cuenta indicadores geográficos en la medición de la pobreza, puede llevar a que las medidas utilizadas sean engañosas y que no reflejen la verdadera situación de la población. Por ejemplo, si se tiene un indicador departamental la población de algunos municipios pobres puede llegar a ser excluida de los beneficios de las transferencias, mientras que las familias de algunos otros municipios no pobres pueden ser declaradas como potenciales beneficiarios. También se encontraron evidencias acerca de la relación entre pobreza y medio ambiente.

Haddad y Nedovic-Budic (2003) realizaron un estudio en el cual examinaron las desigualdades intraurbanas en São Paulo, Brasil. Dentro de los resultados encontraron que existen desigualdades con respecto al desarrollo humano y económico. Para tal fin, una de las medidas que utilizaron fue el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Otro resultado importante es que el crecimiento económico de la ciudad no se ve representado en altos niveles de desarrollo humano en todos los distritos de la ciudad. Los autores llaman la atención por una distribución más eficiente y cuidadosa de los programas de asignación de los recursos.

El objetivo principal de este documento consiste en destacar las características geográficas de la población en los departamentos y municipios, y su papel en la explicación de la pobreza en el país. También se quiere llamar la atención sobre la utilidad de estos análisis y la necesidad de ponerlos en práctica en la formulación de políticas para combatir la pobreza. Vale la pena hacer claridad en que el propósito del documento no es mostrar que la ubicación geográfica de las poblaciones es la única causa de la situación económica y social, sino dejar ver que este factor es fundamental a la hora de explicar los niveles de pobreza. Por supuesto, la pobreza se ve afectada por múltiples factores tales como sus dotaciones iniciales, la existencia histórica de conflictos políticos y también por la cercanía a centros urbanos y vías de comunicación.

De este modo, el aporte del estudio consiste en mostrar formalmente que, en el caso de la distribución de la pobreza en Colombia, las características de ubicación geográfica de cada municipio o departamento son factores fundamentales a la hora de establecer el nivel de pobreza de la población. Estos resultados constituyen un importante instrumento para los formuladores de política, de modo que es posible determinar, con mayor claridad, la situación particular de uno o varios municipios, teniendo en cuenta la interrelación de cada población con los municipios vecinos. De esta forma se puede tener claridad de los beneficios y planear y ejecutar políticas conjuntas con el fin de generar una difusión de los mismos.

Le segunda sección presenta una descripción de los datos que se van a utilizar; en la tercera sección se plantea la metodología y algunos conceptos del análisis espacial; la cuarta sección contiene los resultados y en la quinta se concluye.

II. Datos

Siempre que se quiere trabajar el tema de pobreza, el investigador se enfrenta a la decisión de escoger la medida que mejor la aproxime⁷. Dentro de las medidas más conocidas y utilizadas se destacan: la Línea de Pobreza, el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), el Índice de Condiciones de Vida (ICV) y el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Si bien cada una de las medidas tiene sus características particulares, que aproximan uno u otro aspecto de lo que abarca el concepto de pobreza, para el caso particular de este artículo, se requiere una medida que si bien tiene en cuenta aspectos fundamentales a la hora de determinar la pobreza de una población, tenga también una representatividad a la mayor desagregación posible, idealmente a nivel municipal.

Entre los estimadores disponibles que cumplen estas características se encuentran el NBI y el ICV. Estos dos indicadores presentan la característica de ser considerados como una medida de pobreza de la población, y adicionalmente estar disponibles a nivel departamental y municipal. Otra característica importante, es que se encuentran disponibles para dos períodos, lo que permite tener una perspectiva de la dinámica del análisis, específicamente en el caso de procesos de difusión de pobreza en Colombia.

Si bien se requiere tan sólo una variable que permita observar si existe o no algún tipo de indicio sobre la existencia de dependencia espacial en las medidas

⁷ Para más detalle sobre el tema ver CGR (2004).

de pobreza, se utilizarán las dos disponibles al nivel de desagregación requerida y para los mismos momentos de tiempo, con el fin de determinar el grado de robustez de la medida utilizada en los resultados encontrados.

A nivel departamental se tuvieron en cuenta el total de los 32 departamentos, para cada uno de los dos años 1985 y 1993. En el caso del análisis municipal, de los 1.093 municipios se utilizaron para 1985 un total de 1.012, tanto en el caso del ICV como del NBI. Por otro lado, para 1993 se utilizaron 1.028 municipios. Se excluyeron del análisis, básicamente, los municipios de los nuevos departamentos para los cuales no se contó con información, así: en 1985 se excluyeron los municipios de Putumayo, Amazonas, Guaviare, Vaupés, Guainía y Vichada; y en 1993, los municipios excluidos fueron los que conforman los departamentos Amazonas, Vaupés, Guainía y Vichada.

La fuente de los datos para el NBI y el ICV fueron los censos de población llevados a cabo por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en 1985 y 1993.

Para algunos departamentos para los cuales no se contaba con la información de algunos municipios, fueron calculados a través de la interpolación espacial. La técnica utilizada fue la distancia inversa ponderada (IDW, por sus siglas en inglés)⁸. Una crítica a esta metodología es que puede generar algún tipo de patrón espacial en los datos. Sin embargo, este efecto pierde importancia a medida que el número de observaciones crece, tal y como ocurre con los más de mil municipios utilizados en el presente documento⁹.

El indicador de NBI es el porcentaje de personas o de hogares que tienen insatisfecha una o más necesidades definidas como básicas para subsistir. Así, la principal finalidad es la de medir el nivel y la intensidad de la pobreza. El indicador contempla no sólo condiciones de dependencia económica sino también de educación, a través de la asistencia escolar, y condiciones de infraestructura. Para tal fin existen los siguientes indicadores de acuerdo con la necesidad básica que sea insatisfecha: vivienda inadecuada, servicios inadecuados, hacinamiento crítico, alta dependencia económica y ausentismo escolar. Este indicador puede tomar valores entre 0 y 1 (o lo que es igual, entre el 0% y el 100%).

⁸ La técnica es bastante sencilla e intuitiva. El resultado será un promedio ponderado por la distancia a la que se encuentra un municipio de sus vecinos, de cada indicador. Es decir, que le dará una mayor ponderación a aquellos municipios vecinos más cercanos y una menor ponderación a aquéllos que se encuentran más alejados.

⁹ Para el caso del NBI, se interpoló la información correspondiente a 29 municipios, mientras que para el ICV se hizo para 47.

El ICV es un indicador multivariado que tiene en cuenta variables de tipo cualitativo, las cuales, posteriormente, son cuantificadas. La metodología utilizada es la de componentes principales junto con la de escalonamiento óptimo. Algunas de las características tenidas en cuenta para su construcción son las características físicas del hogar (sistema de abastecimiento de agua, recolección de basuras, materiales de pisos y paredes, etc.) y de educación (escolaridad y asistencia escolar). Vale la pena indicar que este índice puede tomar valores entre 0 y 100, en donde valores cada vez más grandes representan mejores condiciones de vida del hogar.

III. Metodología

Inicialmente se debe hacer claridad sobre el concepto de vecindad. En este documento una población será considerada como vecina, de primer orden, de otra, siempre y cuando compartan una frontera común, es decir, siempre que sus límites geográficos sean coincidentes en al menos un punto. De todas formas, esta definición se puede extender al caso en el que dos poblaciones no son vecinas directamente, es el caso de la vecindad de segundo orden, en el que existe una tercera población en medio.

Existen diferentes tipos de vecindad que se pueden considerar a partir del criterio de contigüidad física (Moreno y Vayá: 2000). Existe, por ejemplo, el *criterio lineal*, a partir del cual serán vecinas de la población *i* aquellas que compartan el lado izquierdo o derecho de *i*. El *criterio torre* considera como vecinas a todas aquellas poblaciones que comparten algún lado con *i*. El *criterio alfil* considera como vecinas a aquellas poblaciones que comparten algún vértice con *i*. Finalmente, el *criterio reina* considera como vecinas a aquellas regiones que consideran algún lado o vértice con *i*. Una ilustración de cada uno se presenta en la Figura 1.

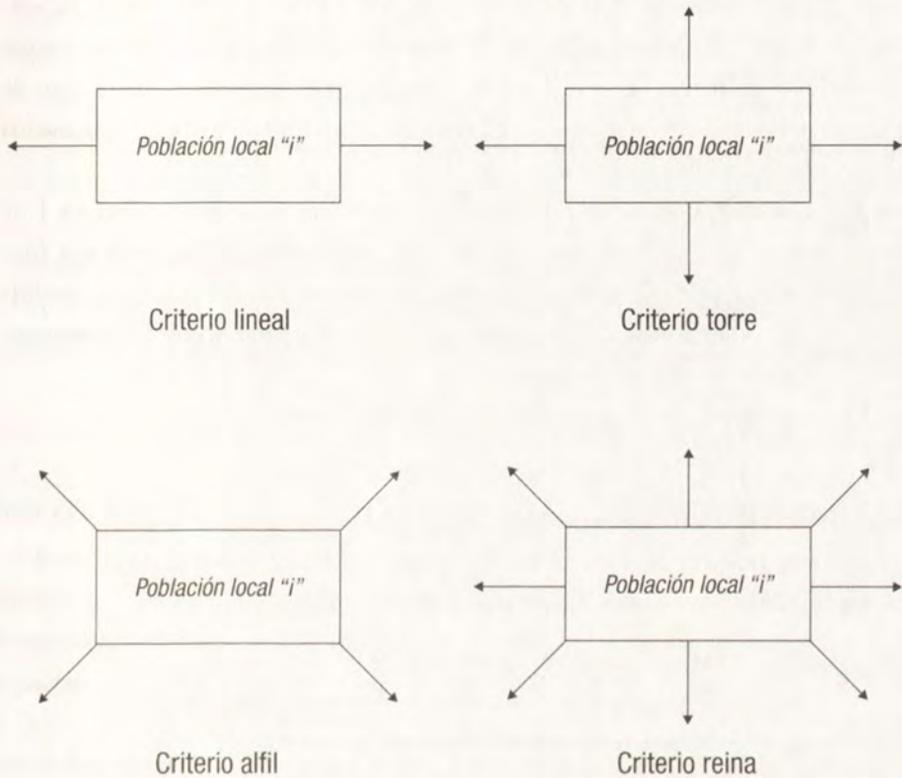
Debido a que se quiere considerar el criterio más amplio de vecindad, en el documento se trabajará con el criterio tipo reina, el cual considera como vecina de una población a todas aquellas poblaciones que compartan frontera con ella.

Las herramientas de análisis espacial tienen como objetivo fundamental, presentar evidencias acerca de la existencia de patrones espaciales de comportamiento en las variables, tales como: regímenes que varían según su localización en el espacio, valores espaciales atípicos y clusters.

La hipótesis que surge de este planteamiento es que la situación de una población no se debe sólo a su situación particular, sino a su interrelación con las poblaciones vecinas, como por ejemplo el nivel de intercambio de bienes y

servicios (explotación de recursos, servicios públicos domiciliarios, eventos culturales, etc.) En este caso, la dependencia espacial estaría indicando que una población es pobre o rica, no sólo por su propia situación, sino también por la posición geográfica que ocupa, en otras palabras, que su situación también depende de la situación de sus vecinos. Si esto no ocurriera, se podría decir que todo aquello que afecte la situación socioeconómica de una población se encuentra aleatoriamente distribuida en el espacio.

Figura 1. Representación de los tipos de criterio de contigüidad física



El análisis se realiza con ayuda de técnicas de análisis espacial, las cuales permitirán establecer si la pobreza en los municipios se distribuye en forma aleatoria o si, por el contrario, existen evidencias de algún tipo de dependencia espacial entre las medidas. Específicamente, se utilizará el Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA). Esta metodología es una extensión al análisis exploratorio de datos (EDA), la cual se limita a realizar una descripción gráfica y estadística con el fin de establecer la existencia de patrones de comportamiento en los datos utilizados, pero sin tener en cuenta factores espaciales o de localización.

En el presente documento se utiliza el ESDA, el cual permite obtener resultados concluyentes sobre la existencia o no de patrones espaciales en las medidas de pobreza¹⁰. A través de esta herramienta de análisis, es posible llevar a cabo dos tipos de acercamiento al comportamiento de los datos a través de una medida global y a través de medidas locales.

Medida global de dependencia espacial

El análisis a través de los indicadores globales es un primer acercamiento a los datos, y permite determinar, en forma general, si existen evidencias de dependencia espacial en su comportamiento. Sin embargo, no permite obtener mayor información sobre algún otro tipo de comportamiento espacial. Este tipo de análisis se lleva a cabo por medio del cálculo de un único indicador que evalúa la existencia de dependencia espacial.

Algunas de las medidas globales más conocidas son los estadísticos I de Moran y C de Geary. En el presente documento se trabaja con el primero, fundamentalmente por el hecho de que el C de Geary no cuenta con una medida local de asociación espacial, que permita hacerlo comparable con su correspondiente medida de asociación global.

El estadístico I de Moran puede ser calculado como:

$$I = \frac{N}{S_0} \frac{\sum_{ij} w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad i \neq j$$

En donde: x_i : valor de la variable en la población i .

\bar{x} : Media muestral de la variable.

w_{ij} : Ponderaciones de la matriz de contigüidad W ¹¹.

N : Número de observaciones de la variable.

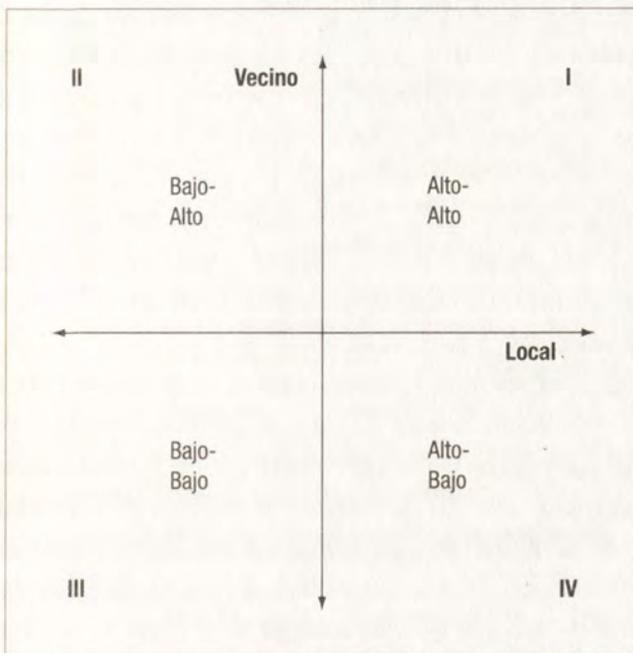
$$S_0 = \sum_i \sum_j w_{ij}$$

¹⁰ Particularmente se sigue la metodología desarrollada por Anselin (1996).

¹¹ La matriz de contigüidad es una matriz cuadrada del orden del número de observaciones y que contiene como valores de 0 y 1. De modo que w_{ij} es igual a 1 si las poblaciones i y j son físicamente adyacentes o 0 en caso contrario. Cabe mencionar que éste sería el caso para lo que se definió anteriormente como vecindad de primer orden. En el caso de querer considerar una vecindad de segundo orden, se asignaría valor de 1 no sólo a aquellas poblaciones adyacentes físicamente sino a las siguientes.

En este caso, la hipótesis nula para evaluar es la de no autocorrelación espacial de los datos.

Figura 2. Representación de las categorías de asociación espacial



Fuente: Díaz y Sánchez (2004).

Es importante mencionar que una herramienta adicional al cálculo de estadístico global, es el diagrama de dispersión asociado a este estadístico. Esta herramienta permite observar los cuatro posibles resultados de autocorrelación espacial, y que corresponden a cada uno de los cuatro cuadrantes que se forman (Figura 2). En el eje horizontal se tienen las observaciones de la variable en unidades de desviaciones estándar, y en el eje vertical se tiene el promedio ponderado espacial y estandarizado de sus vecinos. En otras palabras se compara el valor de la variable de una población con el promedio del valor de la variable de sus vecinos.

En términos generales, la interpretación de los resultados de este gráfico no es distinta a la interpretación que se hace de un diagrama de dispersión entre dos variables cuando se quiere saber si existe algún tipo de asociación entre ellas. De esta forma, si las observaciones parecen estar concentradas en los cuadrantes I y III, existirán indicios acerca de dependencia espacial positiva. Por otro lado, si los puntos en el gráfico se encuentran concentrados en los otros dos

cuadrantes (II y IV), entonces existe la posibilidad de algún tipo de dependencia espacial negativa¹².

En el cuadrante I se ubicarán, por ejemplo, las poblaciones con un alto NBI y que están rodeadas de poblaciones vecinas que también tienen un alto NBI. En el cuadrante III, por el contrario, se ubicarán las poblaciones con un bajo NBI y que están rodeadas de poblaciones que también tienen un bajo NBI.

Los diagramas de dispersión son una herramienta fundamental al momento de determinar la existencia de procesos de difusión de pobreza en Colombia. Esto se logra a través de la simple inspección de los diagramas de dispersión correspondientes a una variable en dos momentos distintos de tiempo. Por ejemplo, una población en el período 1 puede estar situada en el cuadrante II, pero para el año 2 se puede haber desplazado al cuadrante I, lo que indicaría un cambio de su situación de pobreza.

Este tipo de análisis permite, además, observar los diferentes tipos de dinámica que presentaron los indicadores de pobreza en Colombia durante el período comprendido entre 1985 y 1993. Por ejemplo, es posible que durante este lapso de tiempo los municipios cambien su ubicación en el plano cartesiano a cualquier otro cuadrante, lo que se conoce como *efecto difusión*. Estos efectos pueden clasificarse de dos tipos, difusión espacial contagiosa y difusión espacial jerárquica (ver Figura 3).

En el caso de la difusión espacial contagiosa se pueden presentar dos casos, una que se va a denominar movilidad local y la otra relocalización. En la movilidad local se pueden presentar dos situaciones: una expansión o una contracción. La movilidad local expansiva ocurre cuando una población con bajos niveles del indicador¹³ y que está rodeada por poblaciones vecinas con altos niveles del indicador, pasa en el siguiente período a un estado en el cual su situación cambia y la de sus vecinos se mantiene. En la Figura 4, se representa a través del movimiento del cuadrante II al cuadrante I. En el caso de la movilidad local

¹² Es importante mencionar que Anselin (1996), muestra cómo la pendiente de la línea de regresión corresponde al coeficiente I de Moran. De modo que valores positivos del estadístico indican dependencia espacial positiva, y al contrario, valores negativos de estadístico indican la existencia de dependencia espacial negativa. Dependencia espacial positiva se presenta cuando prevalecen los casos en los cuales la población local muestra una situación similar a la de sus vecinos; es decir, cuando prevalecen las poblaciones ubicadas en los cuadrantes I y III. Caso contrario ocurre para la dependencia espacial negativa, y sucede cuando las poblaciones que prevalecen son las que se ubican en los cuadrantes II y IV.

¹³ Cuando se habla del concepto de indicador se hace referencia a cualquiera de las dos medidas de pobreza consideradas, NBI o ICV. Para la interpretación se debe tener presente que mayores valores del NBI indican una situación de mayor pobreza, mientras que aumentos en los niveles del ICV indican menor pobreza.

contractiva, una población con altos niveles del indicador con vecinos de bajos niveles, pasa a una nueva situación en la que cambia la suya, pero no la de sus vecinos. Es posible notar que en estos dos casos de movilidad local el efecto ocurre desde los vecinos hacia el municipio local.

Figura 3. Clasificación de los tipos de difusión contagiosa

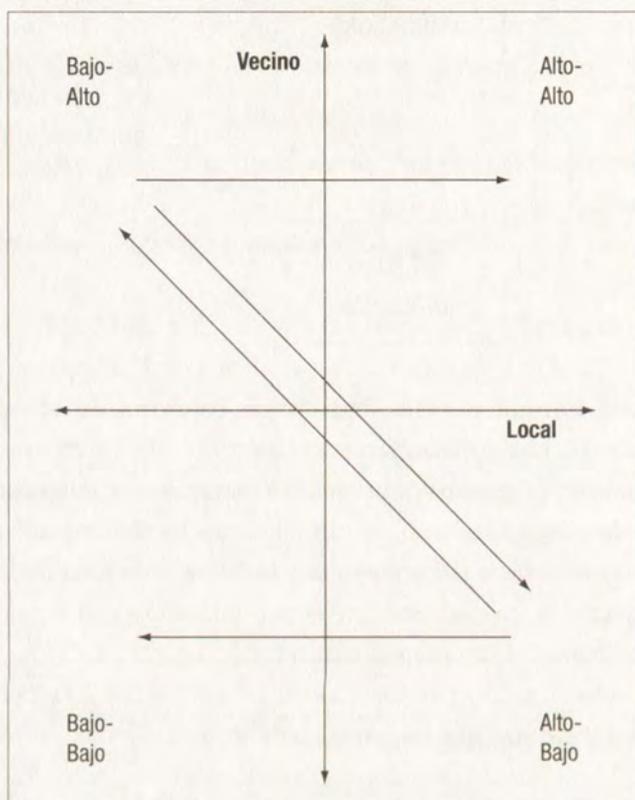


El proceso de difusión por relocalización presenta también dos casos, expansión y contracción. La relocalización por expansión se presenta cuando se pasa de una situación en la que una población con bajos niveles del indicador y que está rodeada de poblaciones vecinas con altos niveles del indicador, cambia a otra en la que se invierte la situación local y la de los vecinos, es decir, que ahora la población local cuenta con altos niveles del indicador y sus vecinos con bajos niveles. Esta dinámica se representa a través del paso del cuadrante II al IV. Por otro lado, la relocalización por contracción ocurre cuando una población con alto nivel del indicador, y que está rodeada de vecinos con bajos niveles, cambia su situación en el siguiente período, a otra en la que tiene bajo nivel del indicador y sus vecinos altos niveles. Esto lo representa el paso del cuadrante IV al II.

En términos de la difusión de la pobreza, el tipo de efecto más probable es el de movilidad local, en sus dos contextos, expansión y contracción. La razón de esto es que en este caso existe un contagio ya sea desde la población local hacia los vecinos o, desde los vecinos hacia la población local. Es muy probable que una población pobre, rodeada de vecinos ricos, pueda verse beneficiada por las externalidades positivas de sus vecinos, convirtiéndose en una población prós-

pera. De la misma forma, una población local podría llegar a tener tanta influencia sobre sus vecinos, que puede llegar a cambiarles su situación. En el caso de los efectos de relocalización no es tan claro el contexto en que este tipo de contagio se puede presentar a nivel de las medidas de pobreza. La razón fundamental es que implica un cambio drástico en la situación tanto de la población local como de sus vecinos, entre un momento del tiempo y otro. De modo que lo que se espera es que no se encuentren evidencias significativas de este tipo de casos en la difusión de pobreza.

Figura 4. Representación de los tipos de difusión contagiosa



Fuente: Díaz y Sánchez (2004).

En el caso de la difusión jerárquica, se da un contagio, pero sin ningún tipo de contacto espacial, por lo que es mucho más complicado explicarla. Es posible que políticas económicas y sociales, locales o nacionales, llevadas a cabo en forma independiente, puedan explicar la reducción de la pobreza en el país en forma aleatoria.

Medida local de dependencia espacial

En cuanto a las medidas locales de dependencia espacial, éstas constituyen una mayor profundización en la determinación de las características espaciales de los datos. Los más conocidos contrastes locales de autocorrelación espacial son el I de Moran, el $G_i(d)$ y $G_i^*(d)$ de Getis y Ord. La forma del estadístico I de Moran en su versión local puede ser calculado como:

$$I_i = \frac{z_i}{\sum_i z_i^2 / N} \sum_{j \in J_i} w_{ij} z_j$$

En donde: z_i : valor de la variable normalizada correspondiente a la población i .

J_i : Conjunto de las poblaciones vecinas a la población i .

Cabe destacar que en ambas versiones del estadístico I de Moran, si bien la distribución del estadístico estandarizado se distribuye como normal estándar, Anselin (1995) propone calcular la distribución empírica a través de la permutación con el fin de encontrar los pseudo niveles de significancia (Moreno y Vayá: 2000).

La ventaja adicional de los indicadores locales, es la posibilidad de determinar la existencia de tipos de dinámica espacial más detallados como, clusters y valores atípicos, así como también la existencia de inestabilidad espacial en la distribución de la variable. Esta herramienta es fundamental en el análisis de la distribución de la pobreza, pues permite determinar, no solamente si existe dependencia espacial en los indicadores, sino que permite observar aquellas poblaciones con dinámicas diferentes a las demás, así como también la conformación de grupos de poblaciones con características, que si bien pueden ser similares o contrarias, resultaron significativas.

IV. Resultados del análisis espacial

El análisis se realiza en su mayor parte a nivel municipal, teniendo en cuenta uno de los principios fundamentales de los mapas de pobreza, que tiene que ver con el nivel de agregación de los espacios geográficos¹⁴. Este hecho se refiere a que niveles amplios de agregación (nacional, regional o departamental) pueden estar mostrando señales equivocadas, no sólo de la ubicación de poblaciones

¹⁴ Una explicación más detallada acerca de este tema se encuentra en Davis (2003).

con ciertas características socioeconómicas, sino también de la verdadera situación de los municipios que los conforman. Por ejemplo, un departamento puede estar mostrando bajos niveles de pobreza con respecto a los demás, pero al interior de éste pueden existir municipios con altos niveles de pobreza, dejando ver el elevado grado de heterogeneidad.

Esta sección determina, en primer lugar, si existe evidencia de dependencia espacial en las medidas de pobreza analizadas, tanto a nivel departamental como a nivel municipal. En segundo lugar, se llevan a cabo ejercicios de análisis que permiten establecer si existen o no evidencias, durante el período 1985 y 1993, de un efecto difusión de la pobreza en los municipios del país. Es decir, si el estado de pobreza de algunos municipios ha generado un contagio sobre municipios vecinos que antes presentaban menores niveles de pobreza o viceversa. De modo que cualquier indicio de este tipo estaría apoyando el hecho de no aleatoriedad de la pobreza en los municipios del país, mostrando que la pobreza de una población no sólo depende de su propia situación, sino además de la situación de sus vecinos.

A. Análisis departamental

Un primer paso en el análisis consiste en observar la distribución geográfica de la pobreza. El Mapa 1 muestra la distribución espacial del NBI para los dos períodos analizados, 1985 y 1993.

Los colores claros en el mapa muestran a los departamentos con bajas necesidades insatisfechas, mientras que departamentos con colores más oscuros muestran a los departamentos con mayores niveles de necesidades insatisfechas. De este modo, es posible observar una clara heterogeneidad de la pobreza en el país, así como una distribución que claramente se encuentra concentrada en algunas zonas geográficas determinadas. Es evidente el caso de los departamentos de la costa Caribe, de los departamentos que conforman el Eje Cafetero, los nuevos departamentos y la zona centro.

Este primer resultado parece indicar que la distribución espacial de la pobreza no se comporta en forma aleatoria, sino que, por el contrario, existe algún tipo de dependencia entre los departamentos. Para poder corroborar formalmente esta hipótesis se realizaron pruebas de autocorrelación espacial sobre los NBI para cada año, las cuales se presentan en la Tabla 1.

El estadístico I de Moran plantea en la hipótesis nula una distribución aleatoria de las observaciones en el espacio. Para su cálculo se definieron dos

tipos de matriz de contigüidad, de primer y de segundo orden, utilizando el criterio de vecindad tipo reina¹⁵.

Mapa 1. Distribución departamental del NBI en Colombia

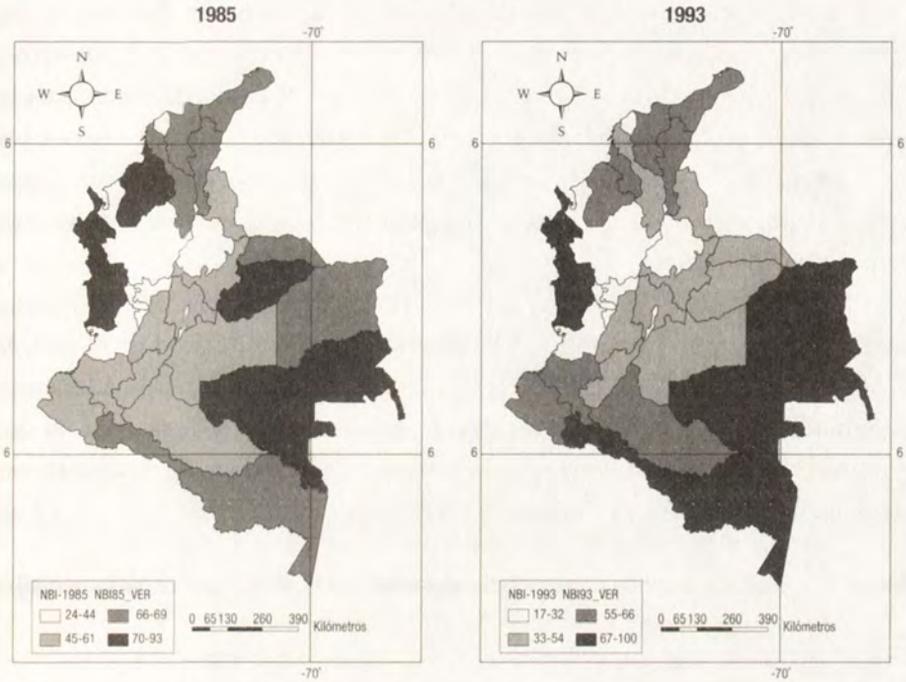


Tabla 1. Resultados de las pruebas de autocorrelación espacial (NBI, nivel departamental)

Año	I de Moran (primer orden)	I de Moran (segundo orden)
1985	0,3466***	-0,0017
1993	0,4985***	0,0484

*** Significativo al 1%. Número de observaciones: 32.

Los resultados encontrados, con una matriz de contigüidad de primer orden, son contundentes en mostrar que el NBI de los departamentos no se encuentra aleatoriamente distribuido, y más bien las necesidades insatisfechas de cada departamento dependen, no sólo de sus condiciones internas sino, además, de la situación de sus vecinos inmediatos. Para el caso de dependencia de segundo orden no se encontró evidencia de algún tipo de dependencia

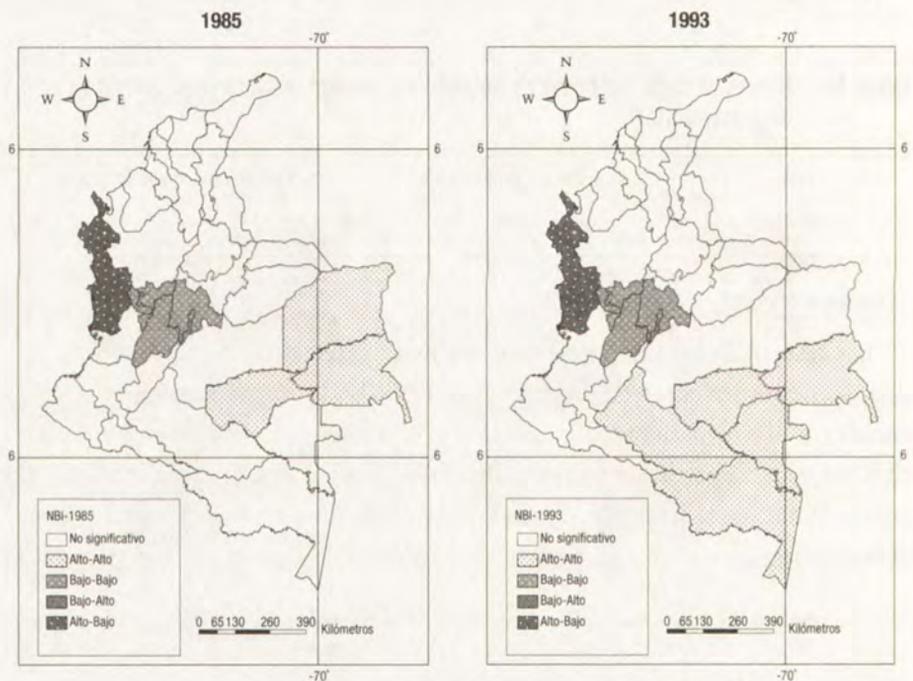
¹⁵ La contigüidad de segundo orden indica que se tuvo en cuenta, no sólo la relación del NBI de cada departamento con el NBI de sus vecinos inmediatos, sino también la relación del NBI de cada departamento con el NBI de los vecinos inmediatos más los vecinos de los vecinos directos.

espacial del NBI. Esto puede deberse a un problema de agregación, es decir, al hecho de trabajar con indicadores departamentales, implicando unidades geográficas demasiado grandes como para que exista una relación de vecindad de segundo orden.

Si bien los contrastes de autocorrelación global permiten determinar, en forma clara, la existencia de patrones de comportamiento espacial en los datos, no permiten dar cuenta de otro tipo de características en donde predomina la inestabilidad en la distribución espacial. Una solución a esto, la ofrecen los indicadores locales, los cuales permiten dar cuenta de características como asociaciones de poblaciones o clusters, así como también la existencia de valores atípicos en el espacio.

El siguiente paso fue realizar un ejercicio de dependencia espacial a nivel local (LISA), para el que también está desarrollado el estadístico I de Moran, el cual permite establecer la existencia de clusters o asociaciones espaciales entre departamentos (Mapa 2). A través de este estadístico se puede saber si un departamento con un NBI determinado presenta algún indicio de relaciones con departamentos de niveles similares o niveles opuestos del NBI.

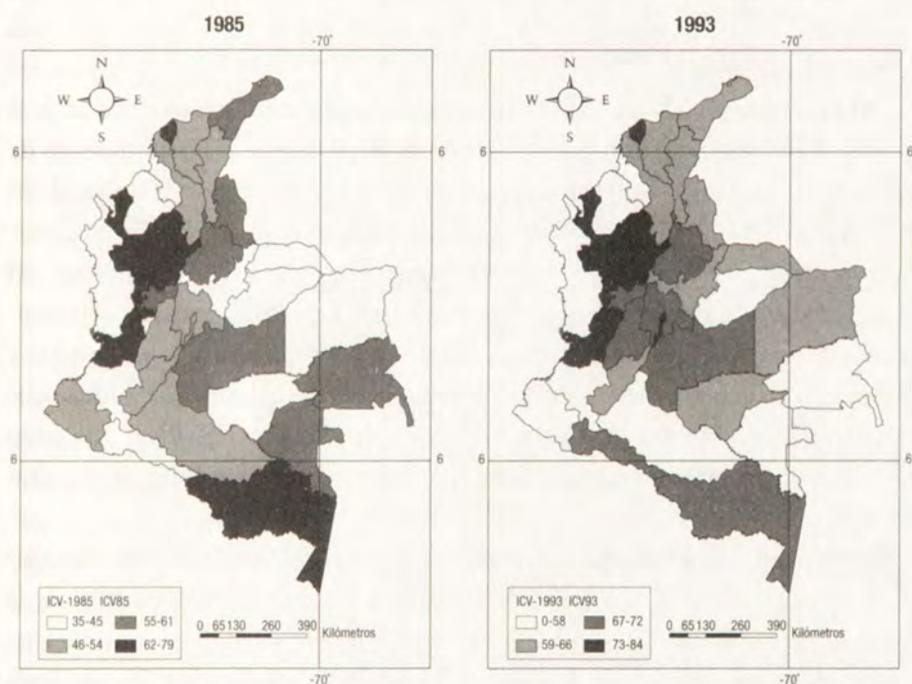
Mapa 2. Análisis local de dependencia espacial (LISA). (NBI, nivel departamental)



El mapa muestra la clasificación de los departamentos de acuerdo con la significancia del tipo de asociación espacial encontrada. Los departamentos sombreados corresponden a aquellos en los que existen evidencias de dependencia espacial significativa. Los resultados indican, en primer lugar, la existencia de tres clusters de departamentos con distintos niveles de pobreza: el primero, en Chocó (alto-bajo) indica que éste es un departamento con altos niveles de necesidades básicas insatisfechas (pobre), y está rodeado de departamentos con bajos niveles de necesidades básicas (ricos); así Chocó estaría ubicado en el cuarto cuadrante del diagrama de dispersión; en el segundo cluster (bajo-bajo), conformado por Cundinamarca, Caldas, Risaralda, Quindío y Tolima que, durante el período 1985-1993, no se presentaron grandes diferencias en cuanto a la ubicación geográfica de los clusters. Finalmente, el cluster conformado por la mayoría de los nuevos departamentos, que de acuerdo con los resultados, son departamentos pobres rodeados de otros departamentos también pobres.

El Mapa 3 muestra la distribución departamental del ICV como una medida alternativa al NBI.

Mapa 3. Distribución departamental del ICV en Colombia



Para el caso del ICV, los resultados son similares a los que presentó la distribución departamental del NBI, excepto que para 1985 no se encontraron evidencias de no-aleatoriedad de la distribución de la pobreza (ver Tabla 2). Se debe tener en cuenta que en el caso del NBI colores más claros significan valores más bajos del NBI, es decir, departamentos más ricos, y a medida que el color es más oscuro significa departamentos cada vez más pobres. Esto debido a que la pobreza aumenta a medida que aumenta el valor del indicador. Por otro lado, colores más claros en el mapa del ICV significan valores más bajos del ICV, es decir departamentos más pobres, y a medida que el color es más oscuro significa departamentos cada vez más ricos. Esto se debe a que la pobreza aumenta a medida que se reduce este indicador.

Tabla 2. Resultados de la prueba de autocorrelación espacial (ICV, nivel departamental)

Año	I de Moran (primer orden)	I de Moran (segundo orden)
1985	0,0511	-0,1260
1993	0,2135**	-0,0261

*** Significativo al 1%. Número de observaciones: 32.

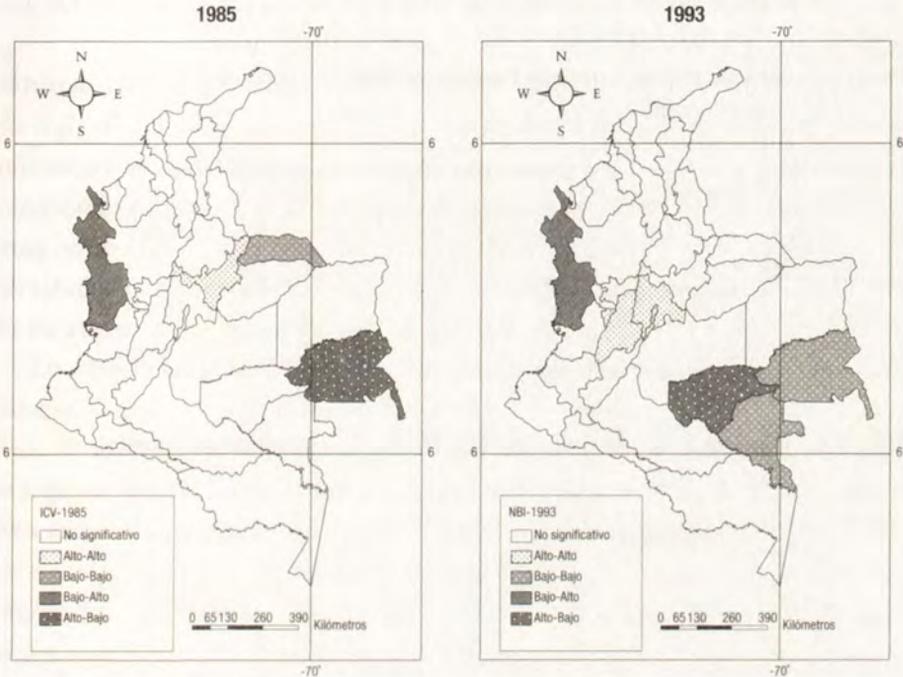
De acuerdo con las pruebas locales de dependencia espacial (Mapa 4), los resultados son diferentes en cuanto a la significancia de los cluster para cada uno de los dos años.

Al igual que en el caso del NBI, resultó significativo para ambos años el cluster del Chocó, que indica que este es un departamento pobre rodeado de otros ricos. Los nuevos departamentos parecen cobrar importancia también para el caso del ICV. En 1985 se ve a uno de los nuevos departamentos conformando un cluster significativo con otros departamentos de bajos niveles del ICV. Igualmente ocurre en 1993, en donde son tres los nuevos departamentos los que parecen ser significativos. Para la zona centro en 1993, Quindío y Tolima cobran importancia en la formación de un cluster que indica que estos son departamentos con altos niveles de condiciones de vida y que están rodeados de departamentos similares, que corresponden a los demás departamentos cafeteros.

En general, los resultados encontrados a nivel departamental muestran evidencias claras sobre la existencia de algún tipo de dependencia espacial de la pobreza en Colombia. Sin embargo, esto sólo ocurre cuando se considera un concepto de vecindad de primer orden. Una posible explicación de este fenó-

meno, y que tiene relación con el nivel de agregación que implica el análisis departamental, es que existen, para la mayoría de los departamentos, unas condiciones socioeconómicas y culturales, que al interior son compartidas por municipios clave y que a medida que se expanden a otros municipios van perdiendo fuerza. Este fenómeno se presenta al interior de cada departamento, con la característica que, en el caso de las poblaciones fronterizas de cada uno de ellos, tienden a existir lazos económicos, sociales y culturales más fuertes entre las poblaciones fronterizas de los departamentos vecinos.

Mapa 4. Análisis de dependencia espacial local (ICV, nivel departamental)

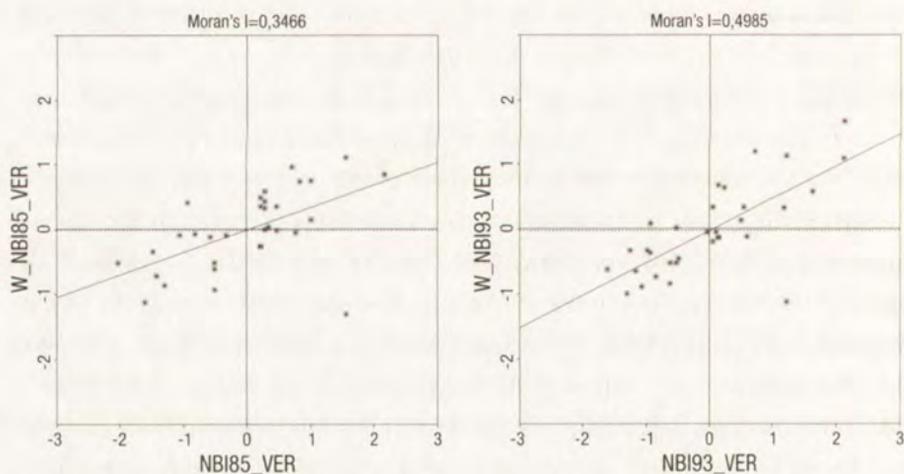


Sin embargo, este fenómeno sólo ocurre entre las poblaciones de los departamentos que son vecinos inmediatos, pero no ocurre con otros departamentos más alejados con los que no se comparte una frontera geográfica común. Éste es un fenómeno que ocurre con las poblaciones de agregaciones territoriales muy grandes. Por ejemplo, no se espera el mismo resultado a nivel municipal, debido a que, contrario a los departamentos, los municipios son territorios más pequeños que tienen la posibilidad de comunicación, no sólo con sus vecinos inmediatos sino con los vecinos inmediatos de sus propios vecinos inmediatos, es decir, lo que implica la vecindad de segundo orden, tal y como ya se ha definido.

El hecho de encontrar evidencias de dependencia espacial en la pobreza, no quiere decir que la única explicación de la situación socioeconómica de una población sea su ubicación geográfica. En realidad el concepto va mucho más allá, y tiene que ver con la relación que guarda cada población con sus vecinos. La dependencia espacial está indicando que el hecho de tener unos vecinos con ciertas características socioeconómicas, genera que la población local tenga una alta relación con ellos. El caso más claro son las agrupaciones de municipios, las cuales se crean con el objetivo de ser más eficientes en la prestación de servicios públicos, así como la puesta en marcha de inversiones en infraestructura. Por supuesto, no necesariamente la relación tiene que ser directa, es decir, pobres con vecinos pobres o ricos con vecinos ricos. De hecho existen casos en los que poblaciones pobres se encuentran rodeadas de poblaciones ricas.

Un último análisis se llevó a cabo, buscando establecer si a nivel departamental y con cada una de las medidas, existen evidencias de algún tipo de difusión de la pobreza. Las Figuras 5 y 6 muestran los diagramas de dispersión del I de Moran, en donde el eje vertical representa el promedio ponderado espacial estandarizado (promedio de los vecinos), tanto para el NBI como para el ICV. El eje horizontal está expresado en unidades de desviaciones estándar de los indicadores. La pendiente de la línea de regresión que se encuentra en el diagrama de dispersión corresponde al coeficiente del I de Moran¹⁶.

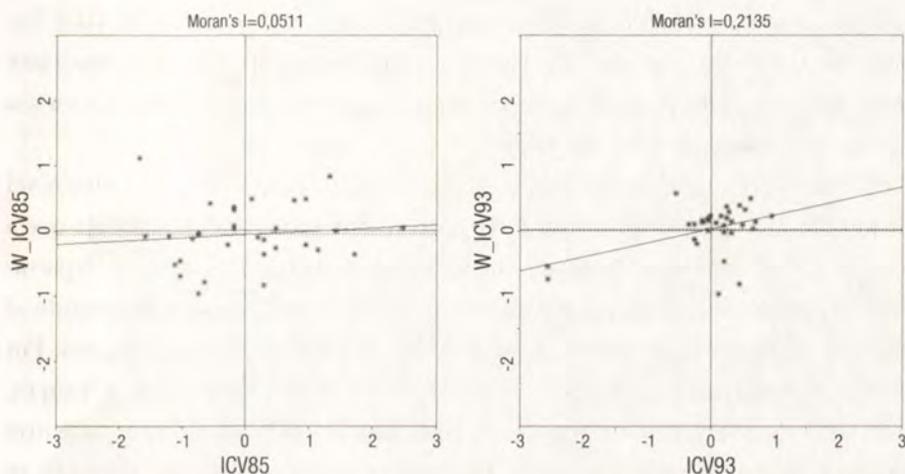
Figura 5. Diagrama de dispersión del I de Moran (NBI, nivel departamental, 1985 y 1993)



¹⁶ Anselin (1996).

Cada punto en los diagramas de dispersión muestra la posición de un departamento en cada uno de los cuadrantes, como se pudo observar en la Figura 2. Para determinar si existió algún tipo de difusión es necesario observar el paso de un cuadrante a otro en el diagrama de dispersión, de un año a otro.

Figura 6. Diagrama de dispersión del I de Moran (ICV, nivel departamental, 1985 y 1993)



Los resultados para el caso del NBI muestran que entre 1985 y 1993, no se dio ningún caso de contagio por relocalización. Éste es un resultado que se esperaba, dado el nivel de complejidad que a un nivel de agregación como el departamental, se requiere para este tipo de contagio. Recordemos que para que exista contagio por relocalización se requiere que un departamento y sus vecinos enfrenten alguna de las siguientes dos situaciones de un año a otro: la primera, cuando un departamento con un bajo nivel del indicador que está rodeado de vecinos con un alto nivel, pase a una nueva situación en la que tanto el departamento local como los vecinos, cambian a situaciones opuestas. Es muy difícil pensar que con situaciones opuestas en un momento inicial de tiempo, cambie tan bruscamente a otra totalmente opuesta.

Lo que si se dio fue un contagio por movilidad local en el caso de NBI. Específicamente, se produjo una movilidad local por contracción en el Departamento de Boyacá, el cual pasó del cuadrante IV al cuadrante III. Es decir, que Boyacá en 1985 era un departamento con altos niveles de NBI y estaba rodeado por departamentos vecinos con niveles bajos. Posteriormente, en 1993, la situación cambió, de modo que Boyacá se contagió por la situación de sus vecinos lo que produjo que se convirtiera, al igual que ellos, en un departamento con bajas necesidades básicas insatisfechas.

Para el caso del ICV (Figura 6), también se encontraron evidencias de un proceso de difusión por movilidad local. Guainía y Vaupés presentaron movilidad local por contracción, ya que se encontraban en el cuadrante IV en 1985, y pasan al cuadrante III en 1993. En este caso, los dos departamentos empeoran su situación durante el período, ya que pasan de tener altos niveles de calidad de vida con vecinos con bajos niveles en 1985, a una nueva situación en 1993, en la que se contagiaron de la situación de sus vecinos. Por otro lado, se detectaron tres procesos de movilidad local por expansión, en Cundinamarca, Huila y Bolívar. Cada uno de estos tres departamentos que se encontraban en el cuadrante II en 1985, pasaron al cuadrante I en 1993, lo que implica una mejora en sus niveles de calidad de vida.

De nuevo, los resultados deben interpretarse con cuidado por el alto nivel de agregación que implican los datos a nivel departamental. Es posible que a este nivel, el cambio ocurrido en la situación socioeconómica de un departamento en un período se deba a procesos internos que se estén generando al interior del mismo, y no necesariamente por la influencia de sus vecinos. Por ejemplo, esto es lo que se puede estar dando en el caso de Guainía y Vaupés, debido a la particularidad que viven, pues en ellos la población se encuentra bastante aislada y con pocas posibilidades de comunicación, aun dentro de su propio territorio. Así, una posibilidad es que al interior de cada departamento se estén generando situaciones particulares propias que lleven a este tipo de cambios.

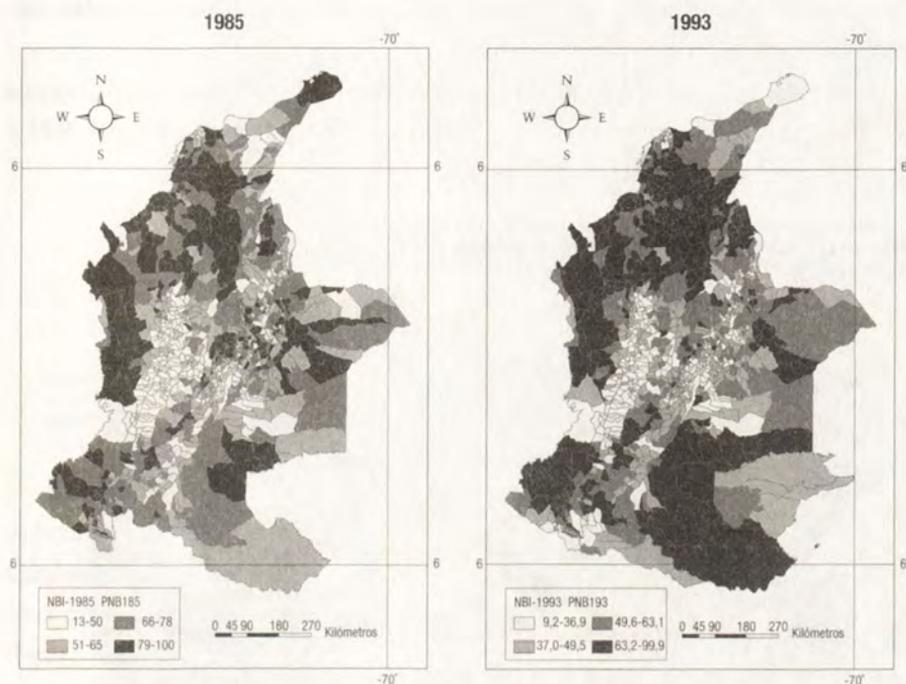
B. Análisis municipal

El análisis espacial de la pobreza a nivel municipal tiene como objetivo subsanar las dificultades mencionadas acerca de la agregación y su efecto sobre el diagnóstico de la pobreza en Colombia. Inicialmente se realiza un ejercicio en el que se incluyen todos los municipios del país, excepto algunos pertenecientes a los nuevos departamentos para los cuales no fue posible obtener información. Posteriormente se realiza un análisis más detallado para cada una de las regiones del país.

El Mapa 5 muestra la distribución del NBI a nivel municipal. Es posible notar una distribución espacial bastante heterogénea en todo el país, pero con un número importante de asociaciones entre los municipios de varias zonas del mismo. Esto deja ver que, al menos a primera vista, esta relación no es aleatoria. Es posible observar también que gran parte de los municipios más pobres (con

mayores niveles de NBI), pertenecen a los departamentos de Bolívar, Sucre, Córdoba, Magdalena, Chocó, Casanare y Boyacá. Por otro lado, gran parte de los municipios con menores NBI pertenecen a departamentos como Caldas, Risaralda, Quindío, Antioquia, Valle del Cauca y Cundinamarca.

Mapa 5. Distribución municipal del NBI en Colombia (1985-1993)

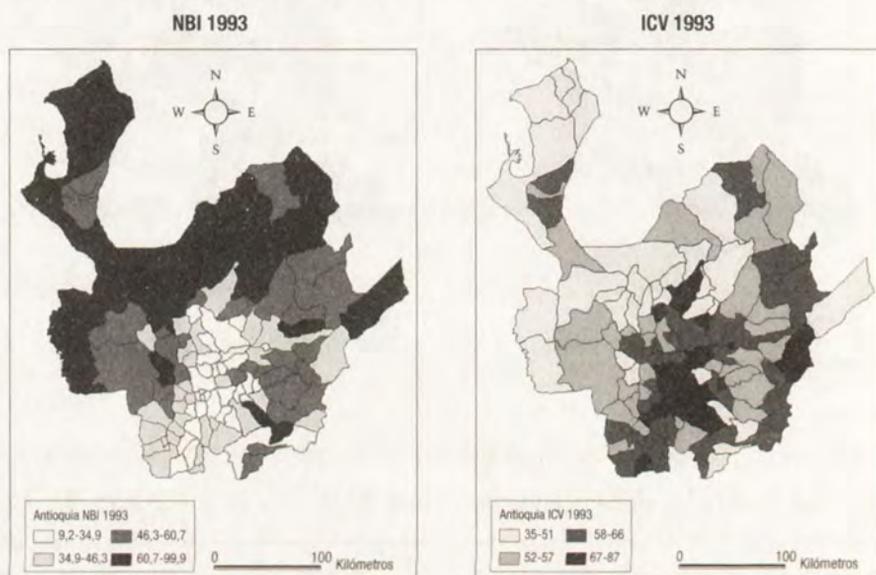


Un hecho importante que vale la pena tener presente es que a nivel municipal, los resultados pueden mostrar evidencias del grado de asociación que existe no sólo al interior de cada departamento sino entre las poblaciones de departamentos distintos. Como se mencionó, los municipios tienen la posibilidad de asociarse de múltiples formas, no sólo entre entes territoriales que pertenezcan a un mismo departamento sino también entre entes de diferentes departamentos. Para el primer caso, los departamentos definen, con criterios de similitud socioeconómica y cultural, una serie de agrupaciones de municipios con el fin de optimizar la utilización de sus recursos. Dentro de este grupo se encuentran las *subregiones* y las *zonas de desarrollo económico y social (ZODES)*. Adicionalmente, la Constitución Nacional permite crear *asociaciones de municipios* en donde uno o más municipios, en uno o más departamentos, deciden cooperar mutuamente con el fin de mejorar los niveles de desarrollo.

El análisis a nivel municipal presenta mayor interés, debido a que permite detectar en forma más detallada la existencia de clusters de municipios, pero no solo de municipios con características similares, sino de agrupaciones en donde un municipio presenta una situación opuesta a la de sus vecinos. Además, es interesante poder determinar, más detalladamente, los efectos de difusión entre municipios. Saber qué tipo de efectos difusión domina en un grupo de municipios, facilita a los diseñadores de política focalizar los recursos en aquellas poblaciones que lideran este tipo de dinámica.

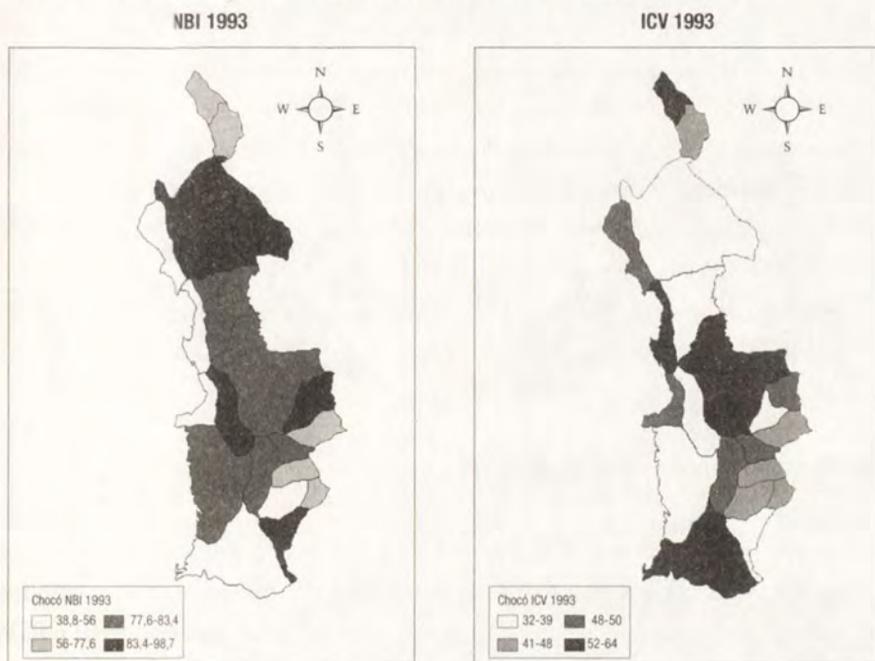
Como ejemplo de la relación entre los municipios fronterizos de Antioquia y Chocó, el Mapa 6 presenta el mapa con la distribución municipal del NBI y del ICV en el Departamento de Antioquia.

Mapa 6. Distribución municipal del NBI y del ICV en Antioquia (1993)



Esta característica es consistente con lo que se observa en Chocó (Mapa 7). A medida que se avanza de norte a sur a través de los municipios del Chocó que comparten frontera con Antioquia, se observa que los niveles de pobreza se reducen (en el caso del NBI los valores se van reduciendo, mientras que para el caso del ICV van en aumento). Esto indica que la población fronteriza de estos dos departamentos se desplaza homogéneamente y en el mismo sentido hasta que dejan de compartir frontera. Así, los municipios del occidente de Antioquia dejan de ser pobres en el momento en que dejan de ser vecinos de Chocó, y pasan a ser vecinos de Risaralda y Caldas, los cuales cuentan con menores niveles de pobreza y mayor calidad de vida.

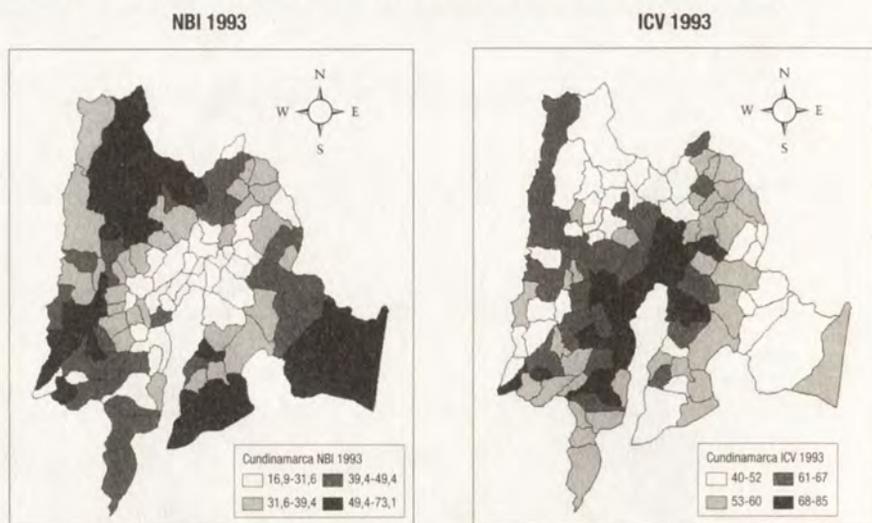
Mapa 7. Distribución municipal del NBI y del ICV en Chocó (1993)



Lo mismo ocurre en la parte norte del departamento antioqueño, en donde la pobreza se va desplazando en la medida en que se deja de compartir frontera con Córdoba y sur de Bolívar, y se pasa a ser vecino de Santander, Boyacá y Caldas. Una conclusión adicional es que la pobreza es dominante, en el sentido que un departamento pobre como Chocó logra imponer sus altos niveles de necesidades insatisfechas y bajos niveles de calidad de vida sobre los municipios de la periferia occidental de Antioquia, un departamento que en general presenta menores niveles de pobreza que Chocó. Tratar de explicar las razones de este comportamiento no es uno de los objetivos del documento, para lo que se debería estudiar un amplio número de características culturales, económicas, sociales y de infraestructura vial. Sin embargo, lo que sí queda claro es que una de las explicaciones es la ubicación geográfica que le permite tener los vecinos que tiene.

En el caso de Cundinamarca los municipios que rodean o están más cerca de Bogotá, son los que presentan mejores niveles de calidad de vida y menores necesidades básicas insatisfechas (Mapa 8). En este caso es posible observar la relación directa entre la distancia de los municipios con respecto a Bogotá y los niveles de pobreza, a mayor distancia de Bogotá mayor es el nivel de pobreza en los municipios vecinos. Esto ocurre en la misma forma tanto para el caso del NBI como para el ICV.

Mapa 8. Distribución municipal del NBI y del ICV en Cundinamarca (1993)



Retomando el análisis para todos los municipios del país, el siguiente paso fue realizar la prueba de dependencia espacial en cada una de las medidas, NBI e ICV. Esto se realizó utilizando todos los municipios del país excepto algunos para los que no se pudo obtener información. El criterio utilizado fue el de vecindad tipo reina; la prueba se realizó teniendo en cuenta vecindad de primer y segundo orden¹⁷.

Los resultados de la Tabla 3 evidencian con claridad que en los municipios de Colombia se presenta el fenómeno de dependencia espacial en las medidas de pobreza. Es decir, que el nivel de pobreza de un municipio depende no sólo de la situación local sino, además, de la situación de sus vecinos. La Tabla 3 muestra, que este tipo de relación no es únicamente de primer orden, sino que existe una relación en el espacio en la que los vecinos de segundo orden también son importantes en la explicación de la pobreza a nivel de los municipios¹⁸. Es posible notar que la dependencia espacial se ha mantenido entre 1985-1993, inclusive ésta parece haber aumentado durante el período.

¹⁷ Aunque no existe un criterio definido sobre el número del orden de vecindad que se debe evaluar a nivel municipal, se consideró que la vecindad de quinto orden alcanzaba a cubrir un número considerable de municipios, a través de los cuales podría existir una relación socioeconómica y cultural. En todos los casos del nivel municipal se consideraron casos del primer al quinto orden. Los resultados mostraron autocorrelación espacial significativa para todos los órdenes de vecindad, lo cual indica la consistencia de los datos ante diferentes niveles de vecindad. Por supuesto, se observó una reducción del valor del I de Moran a medida que se incrementaba el orden de vecindad. Sin embargo, se decidieron reportar los resultados únicamente para los dos primeros niveles de vecindad.

¹⁸ En el Anexo 1 se encuentran los gráficos de dispersión del estadístico I de Moran para este caso.

Tabla 3. Resultados de la prueba de autocorrelación espacial de las medidas de pobreza en Colombia (nivel municipal)

(a) NBI

Año	I de Moran (primer orden)	I de Moran (segundo orden)
1985	0,5691***	0,4155***
1993	0,6256***	0,4509***

*** Significativo al 1%. Número de observaciones: 1.012.

(b) ICV

Año	I de Moran (primer orden)	I de Moran (segundo orden)
1985	0,4370***	0,2754***
1993	0,5077***	0,3184***

*** Significativo al 1%. Número de observaciones: 1.028.

Como era de esperarse, los coeficientes del estadístico de Moran, se reducen en la medida en que aumenta el orden de la vecindad de la dependencia espacial. Esto indica que son los vecinos los que influyen de una forma más significativa y que esta significancia se reduce a medida que se alejan en el espacio.

Para determinar las zonas del país para las cuales son significativas las asociaciones espaciales entre las medidas de pobreza en los municipios, se efectuaron las pruebas de autocorrelación local (LISA). Estas pruebas se hicieron de primer y segundo orden, y los resultados fueron bastante similares, por lo que aquí se reportan únicamente los resultados para el primer orden.

El Mapa 9 muestra los resultados de la prueba de dependencia espacial local. Este ejercicio permite establecer cuáles son las zonas del país para las cuales existen clusters o asociaciones de municipios de acuerdo con su nivel de necesidades básicas insatisfechas o de calidad de vida. Como ya se anotó el resultado no sólo deja ver a aquellos municipios similares en cuanto a NBI o ICV, sino también niveles contrarios de estas medidas, es decir, permite observar, por ejemplo, clusters de municipios pobres en los que prevalecen sus vecinos ricos, o viceversa.

Los mapas muestran que para los municipios sombreados existe algún tipo de relación espacial significativa¹⁹. Con base en el NBI, la parte nororiental que comprende algunos municipios de la costa Caribe y del Chocó, al igual que gran parte del Departamento de Nariño en el sur del país, se caracterizan por tener una relación espacial en la que se cumple que estos son municipios con altas necesidades básica insatisfechas y que están rodeados de otros municipios

¹⁹ La significancia oscila entre el 1% y el 5%.

en la misma situación. En una menor proporción, pero no menos importante y significativa, algunos municipios, correspondientes a departamentos como la parte centro y sur de Antioquia, Risaralda, Caldas, Quindío y Valle del Cauca, se presentan bajos niveles de necesidades básicas insatisfechas, y tienen como vecinos a otros municipios que también cuentan con niveles reducidos de necesidades insatisfechas y alta calidad de vida.

Otra característica es que esta relación parece haberse mantenido durante el período de análisis, excepto para algunos municipios de los nuevos departamentos que resultaron significativos en 1993 y que no lo eran en 1985. Tan sólo un número muy pequeño de municipios presenta los dos restantes tipos de relación, que corresponden a municipios ricos rodeados de pobres y municipios pobres rodeados de ricos.

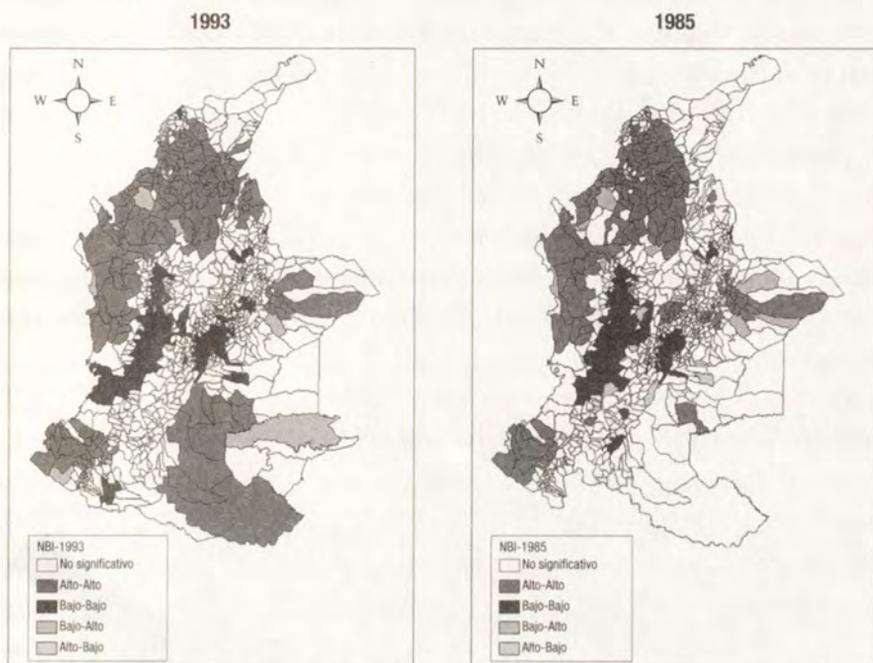
En el caso del ICV, los resultados son similares a los encontrados en el NBI, aunque el número de relaciones espaciales significativas entre los municipios es levemente menor. Sin embargo, si se tiene en cuenta el patrón geográfico, éste es el mismo, es decir, las zonas geográficas para las que municipios pobres están rodeados de pobres y aquellas para las que los municipios ricos están rodeados de ricos, se mantiene.

Al realizar un análisis detallado de las figuras del Anexo 1, se detectó un importante número de casos de difusión. En el NBI se detectaron 10 casos de contagio por relocalización y 64 casos de contagio por movilidad local. Los primeros casos se refieren a aquellos municipios que con bajos NBI y con vecinos con altos niveles de NBI, pasaron a tener altos niveles de NBI con municipios vecinos con bajos NBI. Es decir, el municipio local cambia su situación inicial, pero no sin antes afectar a los otros municipios vecinos. Para el segundo hecho se detectó un número de casos significativamente mayor, el cual consiste en que el municipio local se contagia de la situación de sus vecinos, ya sea de un alto NBI o de bajo NBI, de acuerdo con si el fenómeno es de expansión o contracción, respectivamente.

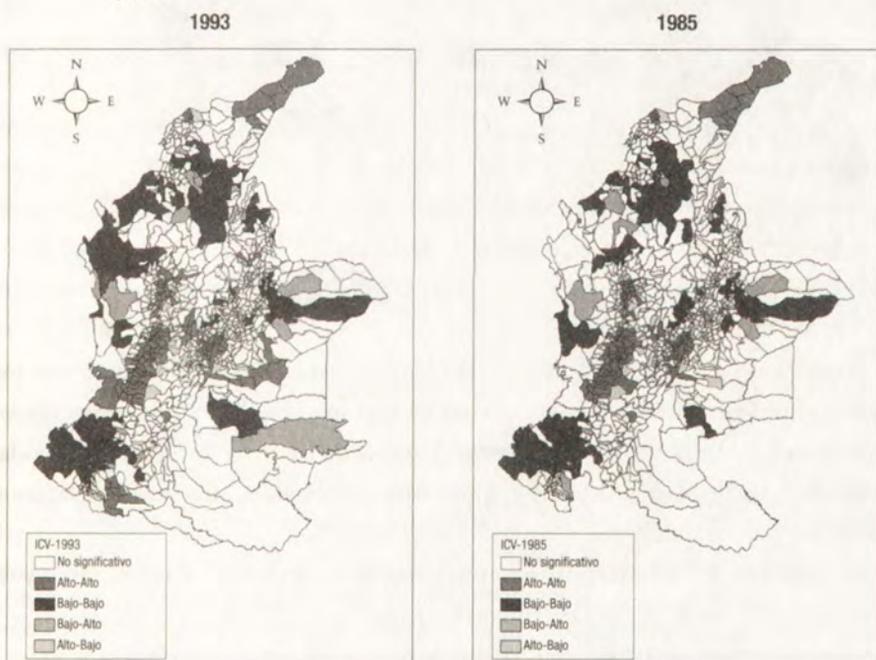
Para el indicador de condiciones de vida, los resultados fueron similares en el sentido que se presentaron 39 casos de contagio por movilidad local, pero no por relocalización. El hecho que se presente un mayor número de casos de contagio por movilidad local que de contagio por relocalización, tiene sentido de acuerdo con las implicaciones que conlleva cambiar dicha situación. Es un fenómeno que toma un lapso de tiempo relativamente largo, pues es mucho más sencillo que se presente un contagio de los vecinos hacia el municipio local que un cambio opuesto, tanto para el municipio local como para sus vecinos, que es el caso de relocalización.

Mapa 9. Análisis de dependencia espacial local (LISA) de las medidas de pobreza en Colombia (nivel municipal)

(a) NBI



(b) ICV

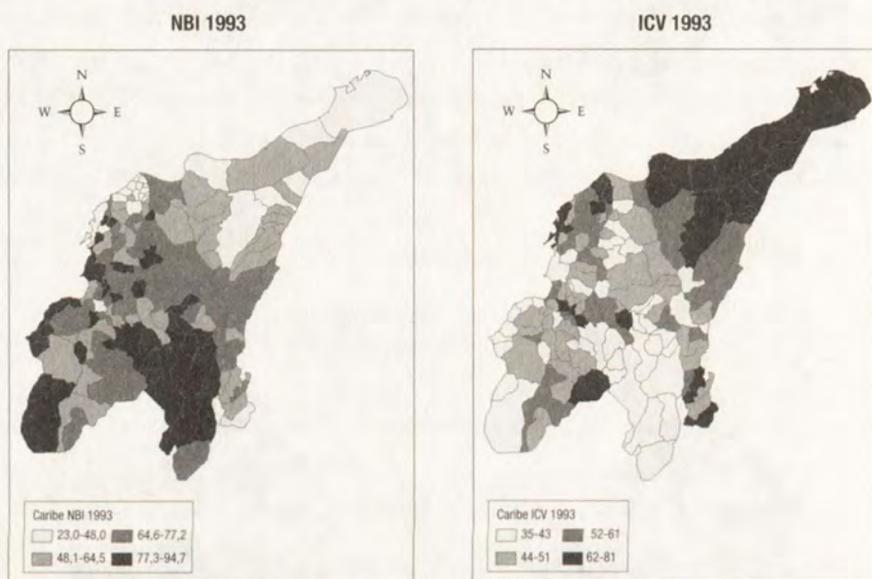


Con el fin de evaluar con más detalle la situación en las diferentes zonas del país, se llevaron a cabo los mismos ejercicios a nivel de cada una de las regiones del país. Este ejercicio permite, además, establecer dentro de la misma región, cuáles son los municipios con mayores o menores NBI o con mayor o menor nivel de calidad de vida²⁰.

C. Regiones Caribe y Pacífico

En la Región Caribe, la distribución municipal del NBI y del ICV no parece haber cambiado en forma importante entre 1985 y 1993, por lo que se realizará el análisis sólo para este último año. El Mapa 10 muestra un comportamiento similar entre indicadores en 1993.

Mapa 10. Distribución municipal del NBI y del ICV en la región Caribe (1993)



Una característica particular es la división que parece formarse entre los municipios del norte y los del sur de la región. Los del norte, teniendo en cuenta los dos indicadores, muestran menores NBI y mejor calidad de vida, mientras que la parte sur de la región muestra mayores niveles de pobreza y

²⁰ Las regiones geográficas corresponden a la agregación de los siguientes departamentos: región Caribe: La Guajira, Magdalena, Atlántico, Bolívar, Cesar, Sucre y Córdoba; región Centro Occidente: Antioquia, Caldas, Quindío y Risaralda; región Centro Sur: Cundinamarca, Huila y Tolima; Centro Norte: Norte de Santander, Santander y Boyacá; Pacífico: Chocó, Valle, Cauca y Nariño.

peor calidad de vida, destacándose la situación de los departamentos de Córdoba y sur de Bolívar.

En esta parte del país también parece existir una asociación espacial entre las medidas de pobreza. Esta hipótesis puede comprobarse llevando a cabo la prueba de autocorrelación espacial. La Tabla 4 presenta los resultados del I de Moran para las medidas de pobreza en la Región Caribe.

Tabla 4. Resultados de la prueba de autocorrelación espacial de las medidas de pobreza en la región Caribe (nivel municipal, 1993)

Año	I de Moran (primer orden)	I de Moran (segundo orden)
1985	0,4843***	0,3778***
1993	0,5468***	0,3955***

*** Significativo al 1%. Número de observaciones: 160.

Los resultados muestran una alta significancia acerca de dependencia espacial en la Región Caribe. También es posible establecer, de acuerdo con el signo de los estadísticos, que las relaciones que prevalecen son aquellas en las que los municipios se encuentran en los cuadrantes I y III (ver Anexo 2). Esto significa que la mayoría de municipios se relacionan con sus vecinos de similares niveles de NBI e ICV, es decir, los municipios ricos se encuentran rodeados de ricos y los municipios pobres están rodeados de otros pobres, lo que se traduce en mayores inequidades. Esto se corrobora al realizar el análisis local de dependencia espacial (Mapa 11).

Esto indica que los clusters formados por los municipios son significativos. Sobresalen aquéllos ubicados en la parte norte, específicamente en La Guajira, y en la parte sur, en el sur del Departamento de Bolívar, con relaciones ricos-ricos y pobres-pobres, respectivamente.

Un ejercicio adicional, con el fin de determinar la significancia de la dicotomía Norte-Sur de la región, es la estimación de un modelo de regresión en el cual se incluye una variable dummy que separa los municipios del Norte y del Sur²¹.

Se relaciona al NBI o ICV con una constante y una variable dummy. La Tabla 5 presenta los resultados de la estimación.

Los resultados muestran una alta significancia de la variable dummy, lo que indicaría que sí existe una clara dicotomía entre la parte norte (municipios con bajos niveles de NBI y altos niveles de calidad) y la parte sur (altos niveles de NBI y bajos niveles de calidad de vida). Sin embargo, estos resultados deben

²¹ La dummy toma valor de 1 en la parte norte de la región y 0 en la parte sur.

interpretarse con precaución debido a que en ambos casos los residuos del modelo de regresión no cumplen con el supuesto de normalidad.

Mapa 11. Análisis de dependencia espacial local (LISA) de las medidas de pobreza en la región Caribe (nivel municipal, 1993)

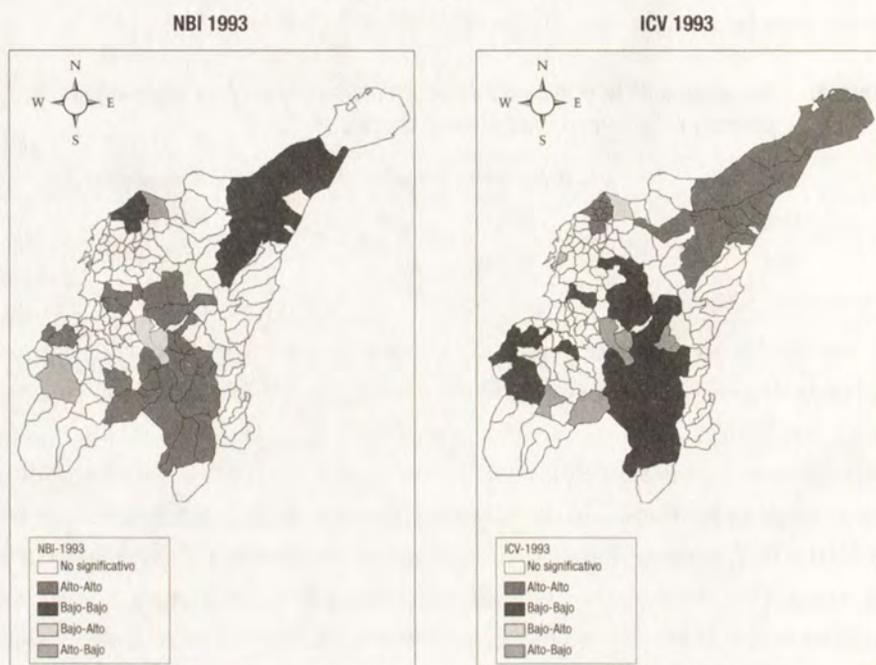


Tabla 5. Resultados de la regresión (región Caribe, 1993)

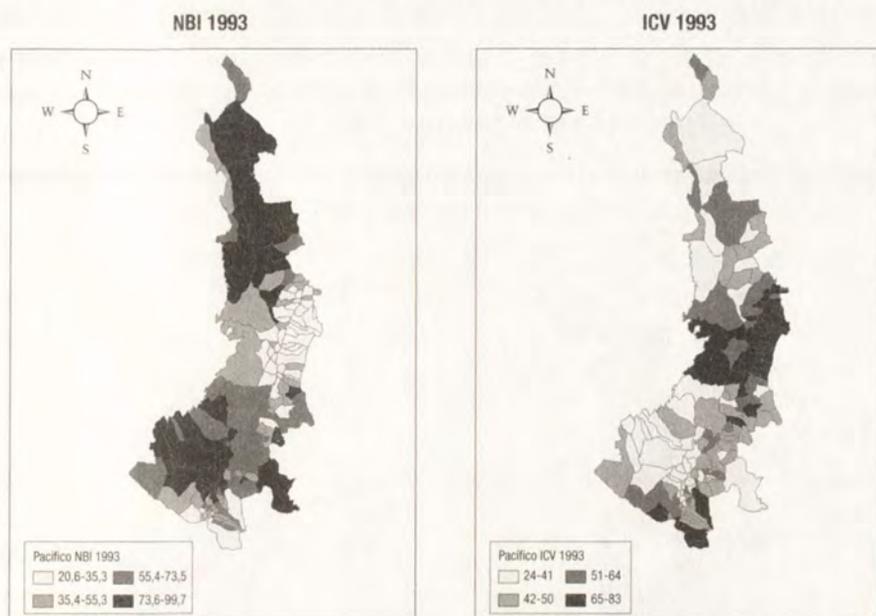
Variables independientes	NBI	ICV
Constante	67,83	51,07
	(1,33)***	(0,93)***
Dummy	-8,82	6,63
	(2,89)***	(2,01)***

Desviaciones estándar en paréntesis. *** Significancia al 1%. Número de observaciones:160.

Otra región para la cual se encontraron resultados interesantes es la Pacífico. El Mapa 12 muestra la distribución municipal de la pobreza a través de toda la región.

Lo que sobresale para el caso de esta región, es una clara divergencia *centro-periferia* de los niveles de pobreza. La parte central de la región (que corresponde a los municipios del Valle del Cauca), muestra bajos niveles de NBI y altos niveles de calidad de vida, con respecto a los municipios de la parte norte y sur de la región.

Mapa 12. Distribución municipal del NBI y del ICV en la región Pacífico (1993)



Luego de realizar la prueba de dependencia espacial global (Tabla 6), fue posible determinar la existencia de dependencia espacial entre las medidas de pobreza en la región Pacífico. En el Anexo 3 se encuentran los diagramas de dispersión correspondientes al I de Moran para los dos primeros órdenes de vecindad tipo reina.

Tabla 6. Resultados de la prueba de autocorrelación espacial de las medidas de pobreza en la región Pacífico (nivel municipal, 1993)

Año	I de Moran (primer orden)	I de Moran (segundo orden)
1985	0,6335***	0,4700***
1993	0,6510***	0,5132***

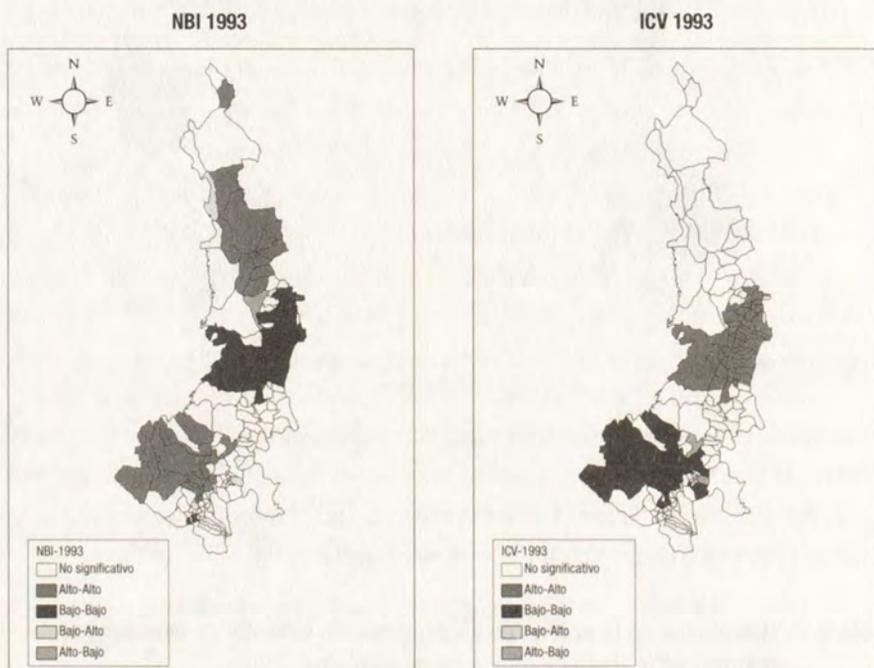
*** Significativo al 1%. Número de observaciones: 162.

Al igual que en la región Caribe, la mayoría de valores de los indicadores se encuentran localizados en los cuadrantes correspondientes a municipios pobres rodeados de pobres y municipios ricos rodeados de ricos. Los resultados del análisis local de dependencia espacial (Mapa 13) corroboran estos resultados, mostrando además los grupos de municipios para los cuales resulta significativa la formación de clusters.

Es interesante observar que son precisamente los municipios del centro y de la periferia los que resultan significativos en la formación de clusters. Al

igual que en el Mapa 12, la zona centro de la región se destaca por tener bajos niveles de NBI y altos niveles de calidad de vida, mientras que la población ubicada en la parte norte y sur se destacan por tener altos niveles de NBI y baja calidad de vida.

Mapa 13. Análisis de dependencia espacial local (LISA) de las medidas de pobreza en la región Pacífico (nivel municipal, 1993)



Con el fin de contrastar la significancia de un comportamiento centro-periferia en la región Pacífico, se estimó un modelo de regresión en el que se incluye una variable dummy que se encarga de diferenciar el comportamiento de los indicadores de pobreza en estas zonas de la región.

Tabla 7. Resultados de la regresión (región Pacífico, 1993)

Variables independientes	NBI	ICV
Constante	63,24	46,65
	(1,46)***	(0,88)***
Dummy	-31,97	21,81
	(2,87)***	(1,72)***

Desviaciones estándar en paréntesis. *** Significancia al 1%. Número de observaciones:162.

Los resultados de la regresión muestran una alta significancia de las variables incluidas, tanto en el caso del NBI como en el caso del ICV. Sin embargo, los resultados de las pruebas de normalidad no fueron satisfactorios, por lo que concluir algo acerca de la existencia de una distribución centro-periferia no es posible. Una posible explicación de la no-normalidad de los residuos es la existencia de valores extremos, tanto por arriba como por abajo de la media de las medidas de pobreza.

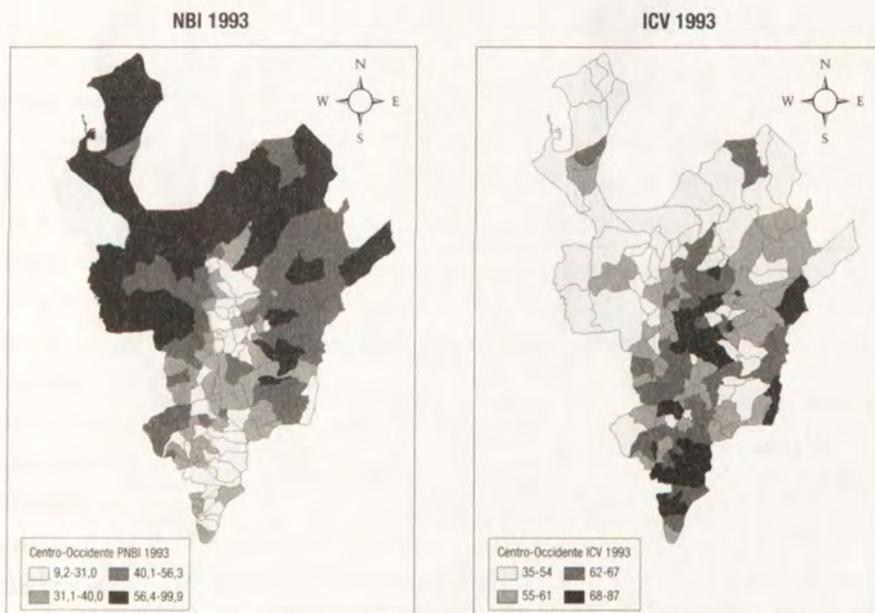
D. Regiones Centro Occidente, Centro Sur y Centro Norte

De la misma forma se realizó el análisis para las regiones Centro Occidente, Centro Sur y Centro Norte. Aunque cada una de estas regiones presenta una dinámica espacial diferente, no fue posible detectar alguna particularidad como sí ocurrió en la regiones Caribe y Pacífico. El Mapa 14 muestra la distribución de los indicadores en cada una de las regiones.

Los resultados de las pruebas de dependencia espacial mostraron en todos los casos alta significancia de dependencia espacial de los indicadores de pobreza entre los municipios para cada una de las regiones (Tabla 8). La única excepción ocurrió para el ICV en el caso de la región Centro Norte, en donde no existen evidencias de dependencia espacial de segundo orden.

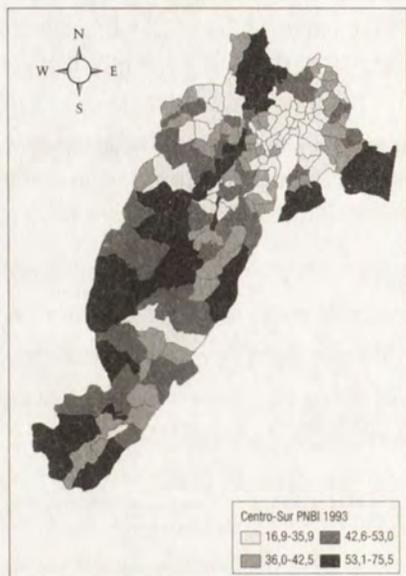
Mapa 14. Distribución municipal del NBI y del ICV (1993)

(a) Región Centro Occidente

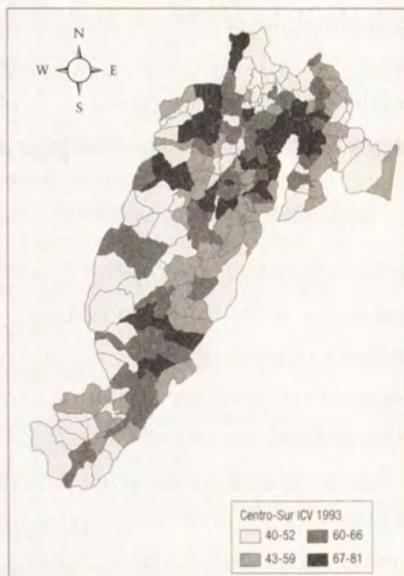


(b) Región Centro Sur

NBI 1993



ICV 1993



(c) Región Centro Norte

NBI 1993



ICV 1993



En el Anexo 4 se encuentran los diagramas de dispersión correspondientes a los I de Moran para cada una de las regiones. La principal característica

es que de nuevo sobresale el hecho de que la mayor parte de las observaciones se encuentra en los cuadrantes I y III, indicando que en esas regiones prevalecen aquellos municipios para los que sus vecinos cuentan con una situación de pobreza similar, es decir, con niveles similares de NBI y de calidad de vida.

Tabla 8. Resultados de las pruebas de autocorrelación espacial de las medidas de pobreza en las regiones Centro Occidente, Centro Sur y Centro Norte (1993)

(a) Región Centro Occidente

Año	I de Moran (primer orden)	I de Moran (segundo orden)
1985	0,6999***	0,5234***
1993	0,5508***	0,3472***

*** Significativo al 1%. Número de observaciones: 175.

(b) Región Centro Sur

Año	I de Moran (primer orden)	I de Moran (segundo orden)
1985	0,5086***	0,2780***
1993	0,3985***	0,2210***

*** Significativo al 1%. Número de observaciones: 197.

(c) Región Centro Norte

Año	I de Moran (primer orden)	I de Moran (segundo orden)
1985	0,3983***	0,1273***
1993	0,2395***	0,0186

*** Significativo al 1%. Número de observaciones: 248.

V. Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede afirmar que existen evidencias acerca de dependencia espacial en las medidas de pobreza en Colombia, no sólo a nivel departamental sino también a nivel municipal. Se encontró que la ubicación geográfica de una población juega un papel fundamental en la determinación de los niveles de necesidades básicas insatisfechas y de calidad de vida. Es decir, la pobreza de un municipio depende en forma importante del nivel de pobreza de los municipios vecinos. En la gran mayoría de casos no sólo resultó significativa la dependencia espacial de primer orden, sino también la de segundo orden, es decir, que para cada municipio no sólo son importantes sus vecinos inmediatos, sino además los vecinos de los vecinos inmediatos.

Un segundo resultado, y no menos importante, es la identificación de clusters de pobreza. Se encontraron clusters de diferentes tipos, dentro de los que sobresalen, en número, aquellos en los que municipios pobres están rodeados de municipios pobres y municipios ricos están rodeados de municipios ricos. A nivel nacional fue posible ubicar clusters de pobreza como, por ejemplo, en la costa Caribe, en el Chocó, gran parte de los nuevos departamentos y una amplia extensión de la zona cafetera. Un análisis más detallado permitió establecer, para cada una de las regiones, la significancia y la ubicación de los clusters al interior de cada una de ellas.

La posibilidad de haber podido trabajar con dos períodos de tiempo permitió obtener un tercer resultado, el de los procesos de difusión en las medidas de pobreza. Esto no es otra cosa que el contagio, a través del tiempo, de la situación de pobreza de un municipio sobre sus vecinos, o viceversa. Por ejemplo, un municipio pobre rodeado de vecinos ricos en un momento del tiempo, puede cambiar su situación a otra, en la cual el municipio se contagia de la riqueza de sus vecinos.

En términos de decisiones de política económica, estos resultados adquieren gran importancia en la medida en que basta ubicar los clusters y establecer la tipología del proceso de difusión dominante para lograr una adecuada focalización de políticas de distribución de recursos. Supongamos, por ejemplo, que el gobernador de uno de los departamentos decide invertir algunos recursos en la reducción de la pobreza. Los *mapas de pobreza* le dan una visión más clara de la ubicación geográfica de los municipios más necesitados.

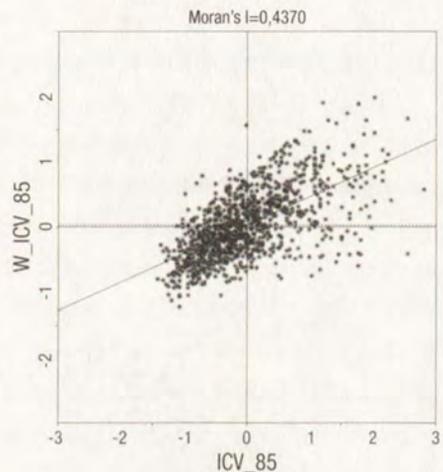
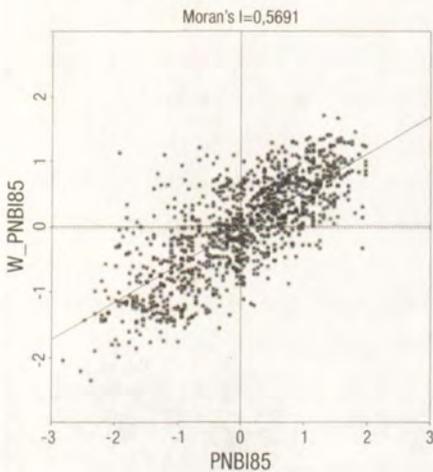
El hecho de saber si la pobreza se distribuye o no en forma aleatoria le permite al gobernador tomar la decisión de focalizar o no la inversión de esos recursos en zonas específicas del departamento. Si la pobreza se distribuye en forma aleatoria, entonces no importa el orden de prioridad de los municipios en los que se ejecute la inversión. Por el contrario, si existen evidencias sobre dependencia espacial, las autoridades departamentales tienen la posibilidad, en primer lugar, de detectar si existen clusters de pobreza y qué municipios lo conforman; en segundo lugar, para cada uno de estos clusters puede conocer cuál es su patrón de comportamiento de los indicadores de pobreza (es decir, que puede conocer el cuadrante en el que se ubica), con la posibilidad de saber si cada uno de estos está dominado por un municipio pobre o uno rico, y saber si los vecinos tiene una situación similar o no; en tercer lugar, con la ayuda de los diagramas de dispersión, evaluar los resultados de políticas públicas anteriores en los términos de procesos de difusión dominantes a través del tiempo, es decir, si hay municipios que han cambiado su situación, relativa a las de los demás municipios del departamento. Esto es útil, pues permite saber cuál es el efecto de una política ejecutada en la situación de los municipios vecinos.

En términos de medición de la pobreza, los resultados del documento dejan ver una clara limitante en los actuales indicadores. Se hace necesario incluir en estos indicadores una medida de ubicación geográfica de las poblaciones objetivo, que permita orientar las políticas en forma más eficiente. Un municipio pobre, rodeado de otros municipios pobres, requiere un esfuerzo adicional para superar su situación, que si sus vecinos fueran municipios ricos. Es necesario que exista claridad para que la situación de un municipio no sólo dependa de sus propios indicadores económicos y sociales, sino que además está afectada por la situación de sus vecinos.

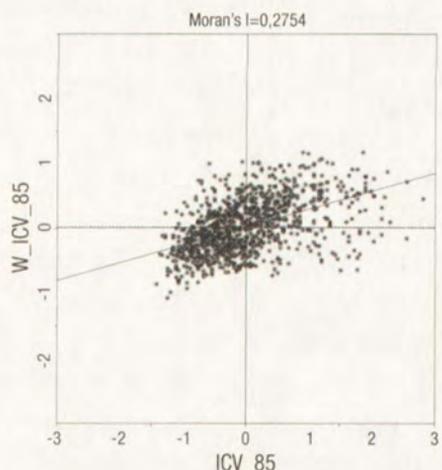
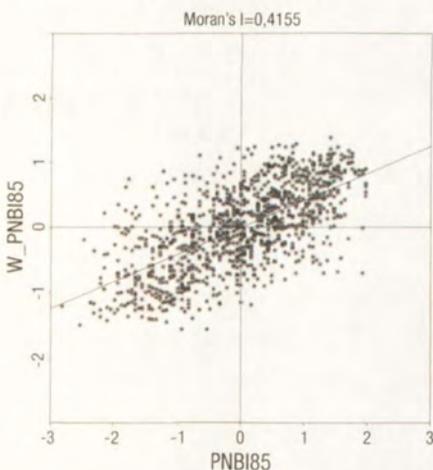
Anexo 1. Diagrama de dispersión del I de Moran – Municipios

(a) NBI e ICV – 1985

Primer orden



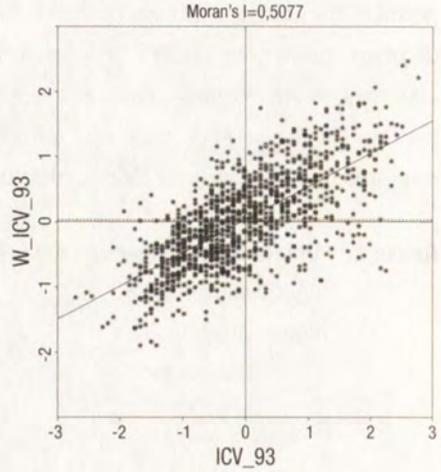
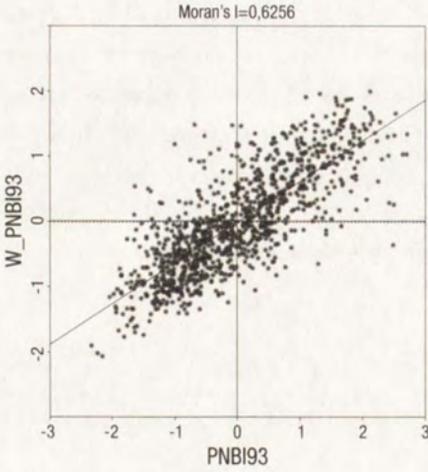
Segundo orden



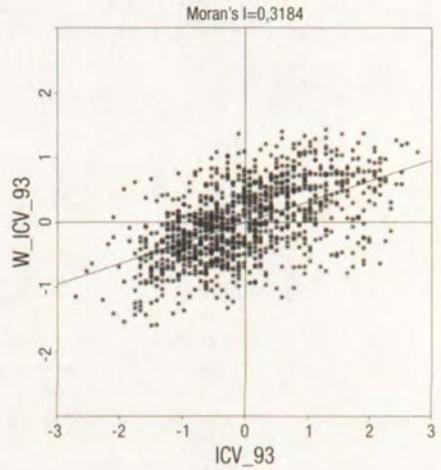
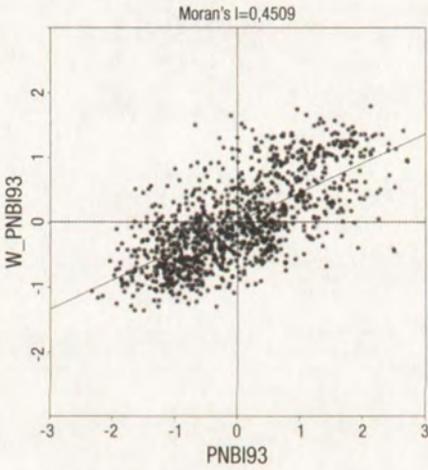
Anexo 1. Diagrama de dispersión del I de Moran – Municipios (continuación)

(b) NBI e ICV – 1993

Primer orden

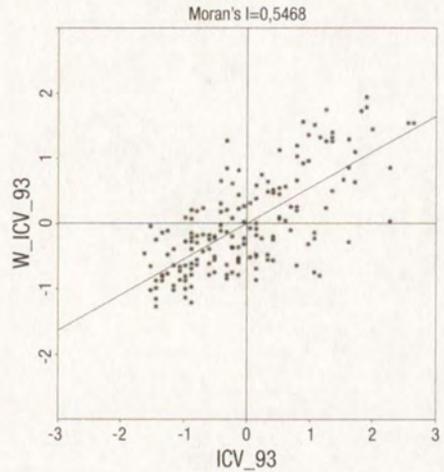
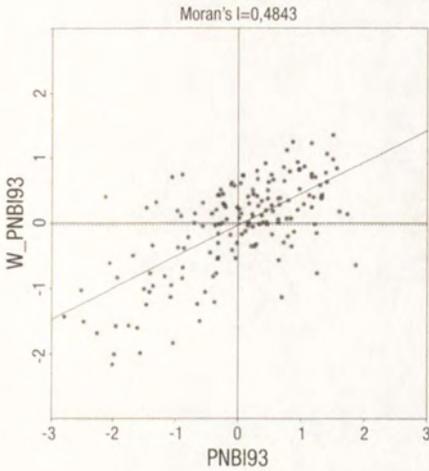


Segundo orden

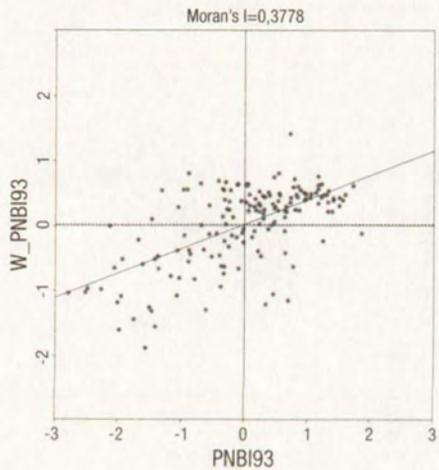
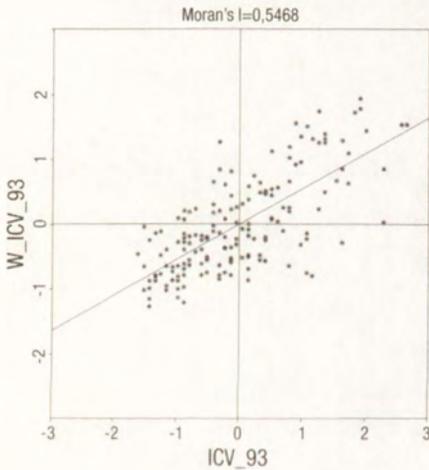


Anexo 2. Diagrama de dispersión del I de Moran – Región Caribe, 1993

(a) NBI e ICV – Vecindad tipo reina de primer orden

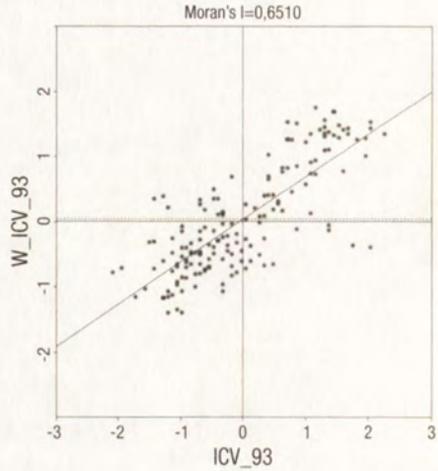
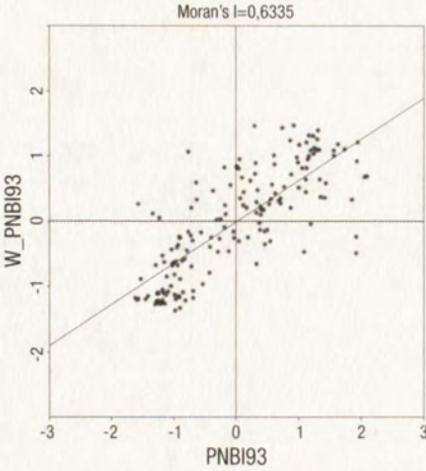


(b) NBI e ICV – Vecindad tipo reina de segundo orden.

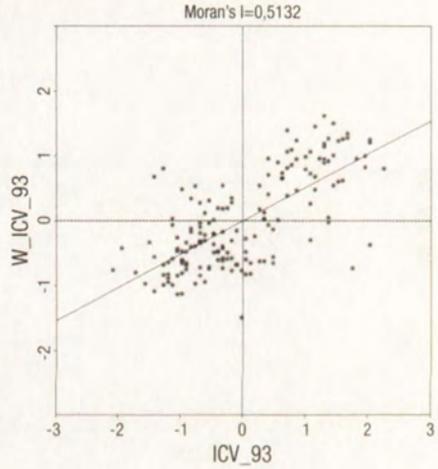
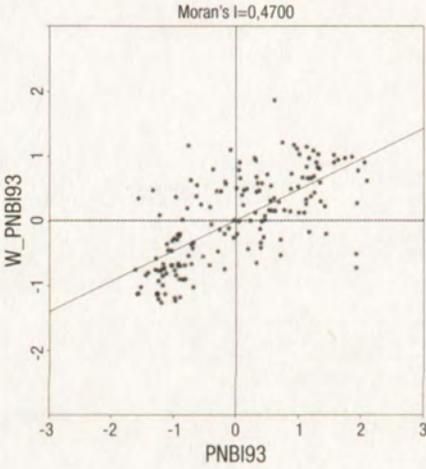


Anexo 3. Diagrama de dispersión del I de Moran – Región Pacífico, 1993

(a) NBI e ICV – Vecindad tipo reina de primer orden

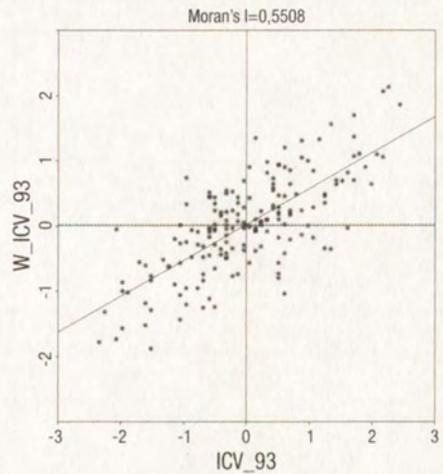
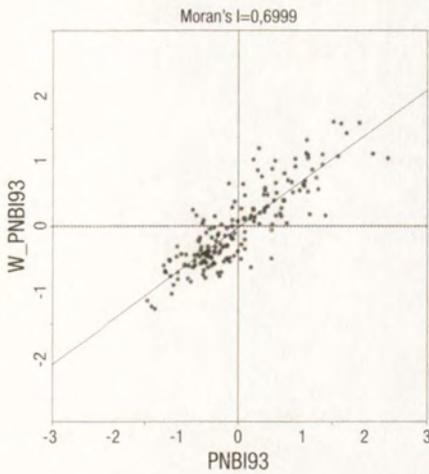


(b) NBI e ICV – Vecindad tipo reina de segundo orden

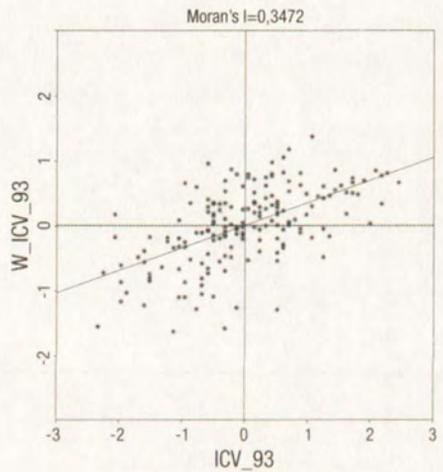
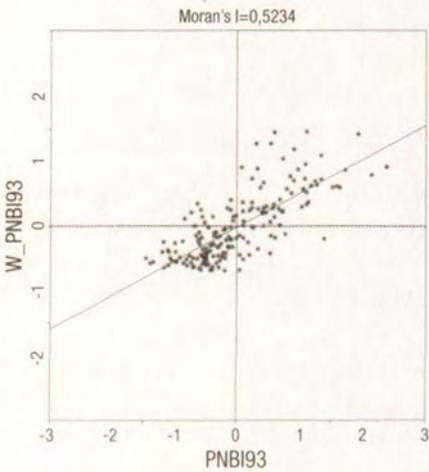


Anexo 4. Diagrama de dispersión del I de Moran – Regiones Centro Occidente, Centro Sur y Centro Norte, 1993

(a) Región Centro Occidente. NBI e ICV – Vecindad tipo reina de primer orden

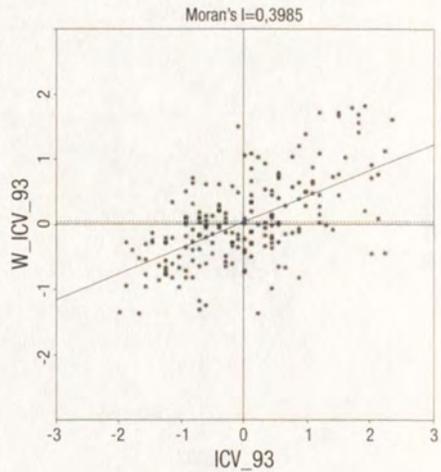
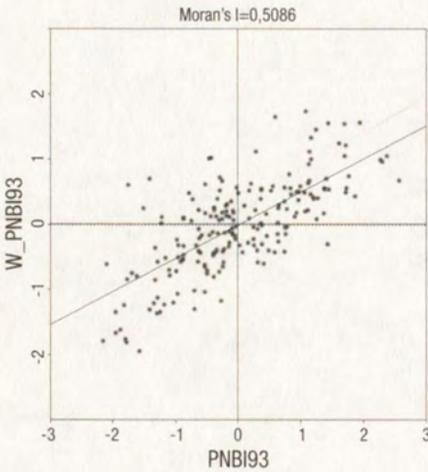


(b) Región Centro Occidente. NBI e ICV – Vecindad tipo reina de segundo orden

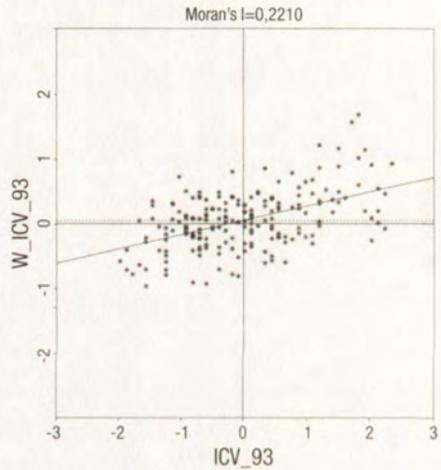
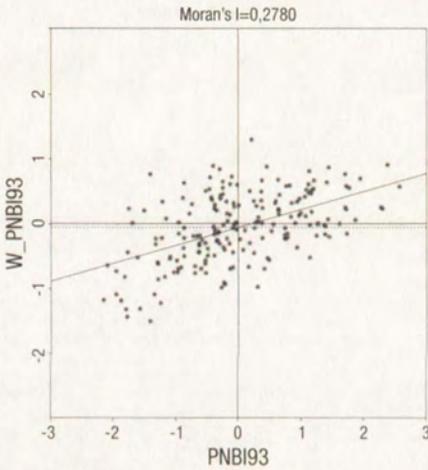


Anexo 4. Diagrama de dispersión del I de Moran – Regiones Centro Occidente, Centro Sur y Centro Norte, 1993 (continuación)

(c) Región Centro Sur. NBI e ICV – Vecindad tipo reina de primer orden

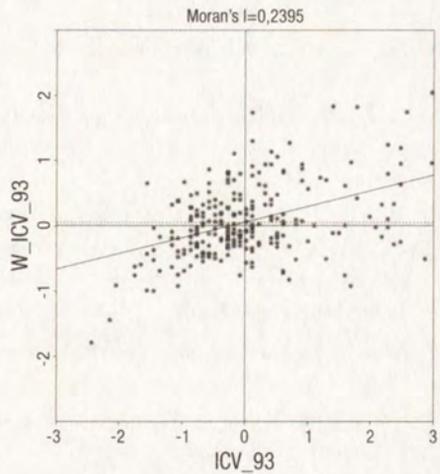
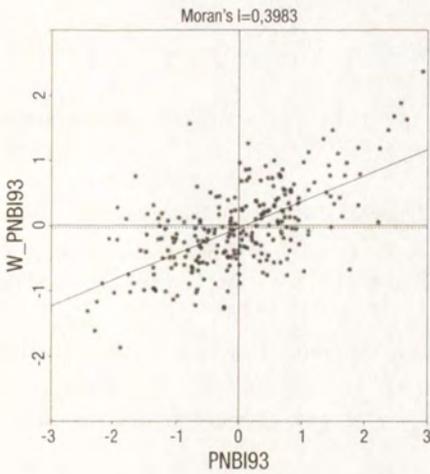


(d) Región Centro Sur. NBI e ICV – Vecindad tipo reina de segundo orden

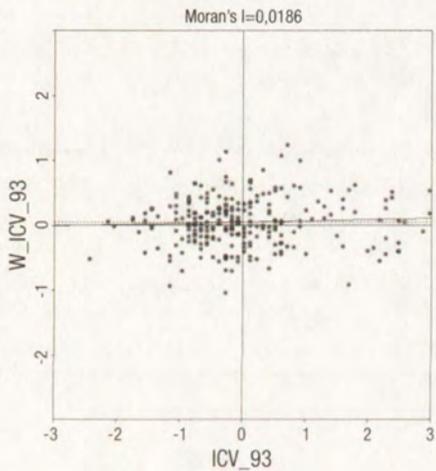
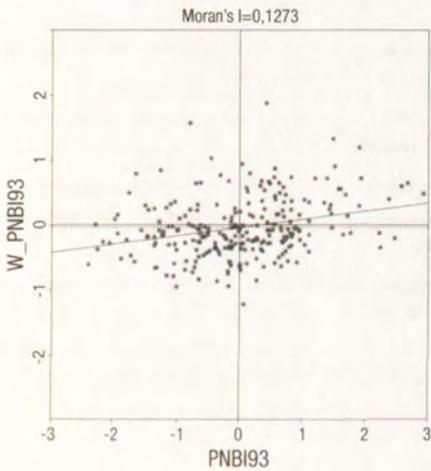


Anexo 4. Diagrama de dispersión del I de Moran – Regiones Centro Occidente, Centro Sur y Centro Norte, 1993 (continuación)

(e) Región Centro Norte. NBI e ICV – Vecindad tipo reina de primer orden



(f) Región Centro Norte. NBI e ICV – Vecindad tipo reina de segundo orden



Referencias

- ÁLVAREZ, María Eugenia; MARTÍNEZ, Horacio. (2001). *El desafío de la pobreza*, Bogotá, Fundación Social-Siglo del Hombre Editores-Confederación Colombiana de ONG (CCONG).
- ANSELIN, Luc. (1988). *Spatial Econometrics*, Boston, Kluwer Academic.
- ANSELIN, Luc. (1995). "Local Indicators of Spatial Analysis – LISA", en *Geographical Analysis*, vol. 27, pp. 93-115.
- ANSELIN, Luc. (1996). "The Moran Scatterplot as an ESDA Tool to Assess Local Instability in Spatial Association", London, en *Spatial Analytical Perspectives on GIS in Environmental and Socio-Economic Sciences*.
- BANCO MUNDIAL. (1996). *La pobreza en Colombia*, Bogotá, TM Editores-Banco Mundial.
- CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA (CGR). (2004) "El debate sistema sobre el tamaño de la pobreza en Colombia", en *Economía Colombiana*, núm. 303, Contraloría General de la República, julio-agosto.
- DANE. (1999). *Colombia estadística 1993-1997*, Tomo 2, Bogotá, Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas.
- DAVIS, Benjamin. (2003). *Choosing a Method for Poverty Mapping*, Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- DÍAZ, Ana María; SÁNCHEZ, Fabio. (2004). "Geografía de los cultivos ilícitos y conflicto armado en Colombia", en *Documento CEDE*, núm. 2004-18, Universidad de los Andes, marzo.
- HADDAD, Mônica; NEDOVIC-BUDIC; Zorica. (2003) "Reducing Intra-urban Inequalities: Spatial Analysis of Public Intervention", *Research Paper*, Iowa State University.
- HENNINGER, Norbert; SNEL, Mathilde. (2002). *Where are the Poor? Experiences with the Development and Use of Poverty Maps*, Washington, DC, World Resources Institute.
- MORENO, Rosina; VAYÁ, Esther. (2002). *Técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales: la econometría espacial*, Barcelona, Universidad de Barcelona.
- NÚÑEZ, Jairo; SÁNCHEZ, Fabio. (1999). "Estimaciones trimestrales de la línea de pobreza y sus relaciones con el desempeño macroeconómico colombiano 1977-1997", *Archivos de Macroeconomía*, núm. 110, Departamento Nacional de Planeación (DNP), mayo.
- NÚÑEZ, Jairo; RAMÍREZ; Juan Carlos. (2002). "Determinantes de la pobreza en Colombia", en *Documento CEDE*, núm. 19, Universidad de los Andes, noviembre.
- PETRUCCI, Alessandra; SALVATI, Nicola; SEGHERI, Chiara. (2003). *The application of a spatial regression model to the analysis and mapping of poverty*, Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.



Colección de Economía Regional Banco de la República

El Banco de la República estableció en 1997, en la sucursal de Cartagena, el Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER). El objetivo de este centro es analizar la economía nacional a través de la estructura y evolución de sus principales regiones, utilizando los métodos analíticos de la economía regional, tales como las matrices de insumo-producto, convergencia, cambio y participación y base exportadora.

W N B / E D / V E R



Una de las áreas de la teoría económica que ha adquirido importancia en los últimos años es la geografía económica. Se puede observar que las actividades económicas tienden a concentrarse mayoritariamente en unos pocos lugares, generando procesos de encadenamiento que refuerzan y perpetúan esas tendencias. Es por ello que el estudio de la geografía económica adquiere importancia al momento de entender el proceso de desarrollo de un país.

El análisis espacial es una de las herramientas recientemente utilizada para estudiar las actividades en el espacio. Esta técnica permite una aproximación cuantitativa al análisis geográfico de datos mediante el uso de rigurosas técnicas estadísticas. La evolución del análisis espacial ha ido paralelo a los avances que recientemente se han dado en los sistemas de información geográfica. El análisis espacial permite detectar, mostrar y explicar los patrones espaciales más importantes que se encuentran en un grupo de datos localizados en el espacio.

Este libro recoge varios trabajos preparados por investigadores del Centro de Estudios Económicos Regionales, CEER, del Banco de la República de Cartagena, donde se incorporan elementos de la geografía económica y el análisis espacial al caso colombiano. Los diferentes trabajos incluidos en este libro ayudarán al los lectores a comprender mejor los diversos temas tratados desde una nueva perspectiva, la espacial. Podrán, además, ponderar las oportunidades de investigación que brindan las herramientas del análisis espacial, así como entender el papel que ha jugado la geografía económica en el proceso de desarrollo del país. Estos elementos permitirán incrementar el conocimiento de la realidad económica regional del país y, a su vez, ayudar a un mejor diseño de las políticas de desarrollo.

