



I
ARTÍCULO

LA INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE VIAL Y LA MOVILIZACIÓN DE CARGA EN COLOMBIA

Como se ha demostrado en varios estudios, la infraestructura de transporte, y en especial las carreteras, son de importancia significativa en el crecimiento y desarrollo de un país. El presente documento quiere llamar la atención sobre la infraestructura vial y su relevancia en la movilización de carga en Colombia, toda vez que el 80% de la carga del país se moviliza por carretera. Los resultados muestran una red vial limitada y de poca capacidad, aun si se compara con otros países latinoamericanos en vías de desarrollo. En cuanto a la movilización de carga, la antigüedad de los vehículos y su poca capacidad de carga hacen que los costos de transporte se mantengan altos y se afecte así la competitividad de los bienes transportados.

*Por: Gerson Javier Pérez V.**

La relación entre la disponibilidad de vías de comunicación terrestre y el nivel de desarrollo de la población ha sido objeto de un amplio número de estudios. Es claro que contar con un mayor acceso a más y mejores carreteras facilita el desplazamiento de la población más pobre hacia otros territorios. La facilidad en el desplazamiento permite ampliar el mercado de productos, especialmente agrícolas, ofrecer mano de obra y acce-

der a servicios médicos básicos, y a servicios de educación de mejor calidad.

Por otro lado, para las firmas existe un gran incentivo en cuanto a la utilización de nuevas y mejores obras de infraestructura de transporte terrestre. Estas nuevas obras implican una reducción de costos en las actividades de integración de los mercados de insumos (tales como materias primas y mano de obra) con

* El autor es economista del Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER) del Banco de la República, Cartagena. El autor agradece los valiosos comentarios de Adolfo Meisel, María Aguilera, Jaime Bonet, Julio Romero, José Gamarra y Joaquín Viloria durante la elaboración del presente documento. Las opiniones y posibles errores son de responsabilidad exclusiva del autor y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

mercados de bienes intermedios y finales localizados en poblaciones distintas, lo cual incentiva el comercio regional e internacional (Gannon y Liu (1997)). Estos autores indican específicamente que *"...Esto hace posible que la agricultura se comercialice, la industria se especialice y la producción y el empleo se expandan a través del aprovechamiento de las economías de escala"*¹.

En Colombia, desde el punto de vista de las áreas rurales, que son precisamente las que menor infraestructura de transporte poseen, la carencia de vías de comunicación hace que sea muy difícil, y por lo tanto muy costoso, trasladar sus productos para su comercialización. En el caso de las áreas urbanas, son los barrios más rezagados los que sufren por la carencia no sólo de vías de comunicación adecuadas sino de los servicios de transporte necesarios que les permita una movilización rápida y económica, situación que origina en muchos casos la aparición de los servicios de transporte informal.

Gannon y Liu (1997) abordan el tema de la relación entre la pobreza y el sector de transporte, con el fin de identificar los casos para los que la inversión en infraestructura de transporte ha tenido buenos resultados en la reducción de la pobreza. Los autores destacan que el

papel del transporte tiene repercusiones directas e indirectas en la reducción de la pobreza. Por ejemplo, incrementa la eficiencia mediante una localización más estratégica de los recursos y permite la generación directa de empleo, logrando una mayor posibilidad de acceso a la educación y demás servicios sociales. De modo que para conseguir un adecuado enfoque de recursos en el sector del transporte, es necesario que se tengan en cuenta criterios de equidad y pobreza. Dentro de las conclusiones, los autores destacan las inversiones en infraestructura de transporte como uno de los principales instrumentos de política para impulsar el crecimiento económico y reducir la pobreza.

En el plano internacional, uno de los pioneros en el estudio formal de la relación entre infraestructura y desarrollo económico es Aschauer, quien a través de varios estudios (entre ellos, Aschauer (1989, 1990)) evaluó la tasa de retorno de la inversión en infraestructura de transporte en los Estados Unidos, mediante la construcción de funciones de producción y con metodologías de series de tiempo para las series agregadas. En términos generales, los resultados indican una fuerte relación entre el producto y la inversión en infraestructura, de modo que se obtienen importantes retornos, especialmente en la inversión

¹ El Banco Mundial es una de las instituciones que ha promovido el mejor conocimiento del sector del transporte, especialmente en países subdesarrollados y en vías de desarrollo. Con este objetivo ha promovido un amplio número de estudios e investigaciones en los que se evalúa la relación entre la inversión en infraestructura y el crecimiento económico, así como su relación con los niveles de pobreza y calidad de vida. Dentro de los resultados se ha encontrado una relación clara entre infraestructura de transporte con el crecimiento y el desarrollo económico y la reducción de la pobreza.

pública. En el mismo sentido, Munell (1990) continúa con este análisis, pero esta vez mediante modelos de datos de panel. El resultado es básicamente el mismo: el efecto positivo de la inversión pública sobre el producto.

Existe un número amplio de estudios, metodologías y conjuntos de datos mediante los cuales se ha investigado acerca del impacto que puede llegar a tener el aumento en la inversión en infraestructura, especialmente la de transporte, sobre el crecimiento y desarrollo de un país. Para el caso específico colombiano, existen varios trabajos en los que se analiza el sector de la infraestructura de transporte. Por ejemplo, Sánchez (1994), y Cárdenas, Escobar y Gutiérrez (1995) abarcan el estudio a través de una función de producción con la cual es posible aproximar el efecto de un aumento de la inversión en la construcción de carreteras sobre el producto. Los resultados encontrados indican que ante un aumento del 1% en la inversión en carreteras, el producto aumenta en 0,42%. Se destaca que en ambos estudios los autores encuentran mayores retornos en la construcción de carreteras que en los demás sectores (telefonía y energía).

Ramírez y Esfahani (1999), y Ramírez (1999), mediante un modelo estructural y con información a nivel departamental, logran establecer la relación entre infraestructura y desarrollo económico, y encuentran que al igual que en el caso

agregado y en comparaciones entre países, el producto se ve positiva y significativamente afectado por los aumentos en la infraestructura.

Más recientemente, el Banco Mundial ha realizado varios estudios sobre el sector de infraestructura para Colombia². En estos estudios se hace una descripción extensiva en cada uno de los sectores definidos como infraestructura, tales como electricidad, gas natural, telecomunicaciones, agua y transporte. Además, en el estudio se destaca la importancia de cada uno de estos sectores y su papel en el cumplimiento de los objetivos sociales en el país. Del mismo modo, se analizan las estructuras institucionales y su correspondiente normativa. Específicamente para el sector del transporte, Ospina (2004), también del Banco Mundial, realiza una caracterización física y económica de los principales subsectores del transporte, y realiza una estimación de las principales necesidades de inversión que pueden contribuir para el crecimiento económico.

Cárdenas *et al.* (2005), por iniciativa de la Cámara Colombiana de Infraestructura (CCI), realizaron un estudio detallado de los subsectores más importantes, con el fin de presentar una cuantificación económica y los efectos sobre el empleo y el crecimiento económico. Por supuesto, instituciones como el Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías (Invías) y el Departamento Nacional de Planeación

² Banco Mundial (2004a, 2004b).

han contribuido significativamente no solo en la recolección y cuantificación de la información del sector sino en el análisis de desempeño.

Colombia se caracteriza por contar con un número importante de centros urbanos y productivos en la parte central del territorio. Por esta razón, la infraestructura de transporte (especialmente la infraestructura vial) debería poder garantizar una movilización rápida y eficiente de los grandes volúmenes de carga desde los centros urbanos hacia los centros de consumo que lo requieran. Que ello no ocurra afecta los costos de transacción en forma negativa, y hace que la información en los mercados regionales sobre los excesos de oferta o demanda de bienes (especialmente los productos agrícolas perecederos) no pueda aprovecharse en forma adecuada. El resultado es el aumento en las disparidades de las poblaciones más aisladas, las cuales resultan ser precisamente las más pobres del país.

También debe tenerse en cuenta la correlación que existe entre el grado de aislamiento de una población y el acceso a servicios básicos, como salud, saneamiento básico y educación. Del mismo modo, poblaciones con medios de comunicación limitados son susceptibles de verse afectadas por una mayor presencia de los grupos armados ilegales, los cuales ven en las poblaciones aisladas una buena oportunidad para llevar a cabo actividades ilícitas.

El presente documento destaca la importancia de la infraestructura vial y su utilización por parte del transporte de carga. El principal objetivo es llamar la atención sobre la importancia económica y social que implica el mejoramiento de la red vial actual. Para ello se describe brevemente la historia reciente y la evolución de la red vial y del parque automotor. También se presentan el tamaño y la importancia del sector del transporte terrestre dentro del producto total, no solo a nivel agregado sino departamental, así como el nivel de inversiones en cada uno de los subsectores. Con base en la información de la encuesta de origen-destino del Ministerio de Transporte se construye el mapa de flujos de carga y viajes a nivel departamental, el cual permite conocer las principales rutas de movilización de carga en el país, no solo por su importancia en el volumen movilizado sino por su frecuencia de uso. Finalmente se presenta el comportamiento reciente de los costos del sector y sus principales componentes.

I. HISTORIA RECIENTE DE LA INFRAESTRUCTURA DE CARRETERAS EN COLOMBIA

Acerca de los antecedentes de la infraestructura vial en la segunda mitad del siglo XX³, vale la pena tener en cuenta la importancia que se desprende de los hechos históricos en la explicación de

³ Esta sección está basada, en su mayor parte, en el documento de Álvaro Pachón "Desarrollo de la infraestructura de transporte en la segunda mitad del siglo XX", en Pachón y Ramírez, en edición.

los actuales y futuros. La inversión pública y, en particular, la inversión en infraestructura de transporte, no es la excepción. Si bien la dotación de factores geográficos es uno de los mayores determinantes del grado de dificultad operativa y económica en el desarrollo de las vías de comunicación terrestre, la historia de las acciones llevadas a cabo por las instituciones a cargo de este tipo de obras es determinante en la explicación presente y futura del grado de desarrollo. Por esta razón, esta sección se dedica a dar una mirada a la historia reciente de la infraestructura vial del país.

A. Red vial

Durante la primera mitad del siglo XX, la movilización por carretera entre los diferentes centros urbanos era una actividad muy compleja, no solo por el lento desarrollo de las obras sino, además, por la gran dispersión a lo largo de todo el territorio⁴. Sólo hasta finales de los años cuarenta y principios de los cincuenta, se inicia una nueva etapa en la historia del desarrollo vial del país con la construcción de nuevas redes de transporte y el mejoramiento de las existentes.

Fueron múltiples los factores que incidieron en el cambio de la dinámica vial en

Colombia. Dentro de los factores externos sobresale el período de posguerra, que llega al país con el aumento del número de vehículos causado por la recuperación de la economía mundial. Este incremento del parque automotor demandaba un mayor mantenimiento de la red vial existente así como un aumento en el número de carreteras alternas.

Dentro de las causas internas se destacó la necesidad de una mayor movilización hacia los centros de oferta de los bienes ya que, como se mencionó anteriormente, la distribución vial hasta ese momento se fundamentó en el servicio a los centros de demanda.

Durante el tercer cuarto del siglo XX fue tal el desarrollo de la infraestructura vial, que el crecimiento promedio anual de la red nacional se ubicó por encima del crecimiento del PIB en el mismo período⁵. Los proyectos dieron inicio con los dos planes viales llevados a cabo entre 1950 y 1958, período durante el cual se construyeron y repararon cerca de 4.600 km de vías⁶.

Sólo hacia los años sesenta se empieza a ver al sistema vial como un instrumento de interconexión regional que permite la integración de los mercados localizados

⁴ Pachón y Ramírez (2005) mencionan que la escogencia inicial de rutas de transporte se hizo con base en la ubicación de los centros de demanda, olvidando los corredores naturales, tales como las rutas de los ríos Magdalena y Cauca. Esto obligaba a la construcción de vías en poblaciones ubicadas a alturas considerables sobre el nivel del mar, haciendo difícil su acceso. Adicionalmente, la adjudicación de recursos para adelantar las obras de infraestructura vial estaban en manos del Congreso de la República, lo que generó una mayor dispersión espacial de las rutas de acceso.

⁵ La red vial creció a una tasa del 2,6%, mientras que el PIB lo hizo al 2,1%.

⁶ De estas el 60% corresponde a reparación y el restante 40% a construcción.

en diferentes zonas del país, de modo que se proyectaron obras encaminadas a conectar las vías regionales existentes a las más importantes troncales del país. Para la siguiente década, la red secundaria y terciaria había evolucionado en forma significativa gracias a los fondos de financiamiento creados para tal fin⁷. Sin embargo, la red primaria no sufrió grandes modificaciones.

El último cuarto de siglo fue fundamental en el desarrollo de la infraestructura vial del país. Se dio continuidad a los proyectos de integración regional y, adicionalmente, se adelantaron otros encaminados al fortalecimiento del comercio internacional por carretera. Fue tal la importancia de las obras realizadas, que entre 1975 y 1994 el total de la red vial nacional y pavimentada se duplicó, al aumentar en cerca de 5.600 km, mientras que las carreteras vecinales y departamentales aumentaron su longitud en 55.000 km⁸. Estas obras fueron realizadas a través de instituciones como el Fondo Nacional de Caminos Vecinales (FNCV) y el Fondo Nacional Vial (FNV), dentro de un plan vial que pretendía desarrollar la infraestructura

de transporte existente⁹. En algunos otros casos se realizaron mejoras en la infraestructura, tales como la reducción en las pendientes de las vías, lo que permitió reducir los costos de operación de los transportadores. En otros casos se eliminó el paso por algunas poblaciones intermedias, de manera que se redujo el tiempo de operación¹⁰.

Este conjunto de proyectos de inversión en infraestructura vial llevó a que algunas zonas del país, como por ejemplo la Costa Caribe, se integraran mejor con el interior (Pachón y Ramírez (2005)). Los autores afirman también que no parece que se haya dado una concentración espacial de la red nacional en las zonas más desarrolladas de Colombia. Se menciona que a partir de 1960 “...*La proporción de carreteras pavimentadas aumentó en los departamentos de menos desarrollo económico relativo –Cauca, Huila, Caquetá, Meta, Nariño, Magdalena y La Guajira–, mientras que se redujo en Cundinamarca, el viejo Caldas, Tolima, Bolívar, Córdoba y Santander. Sólo en el Valle y en Antioquia aumentó ligeramente la proporción de vías pavimentadas, hasta finales de los años sesenta, cuando*

⁷ Fue tal el desarrollo en este período que sólo entre 1960 y 1974 la longitud de vías pavimentadas creció a una tasa promedio anual de cerca del 7% (Pachón y Ramírez (2005)).

⁸ Mientras que el aumento de la red nacional tuvo un crecimiento del 1,1% anual, el de las carreteras vecinales y departamentales fue del 6%.

⁹ Actualmente, tanto el FNCV como el FNV son instituciones que no existen, y cuyas funciones le fueron asignadas a Inviás. Algunas de las principales funciones de estas entidades eran las relacionadas con la construcción, rehabilitación y el mantenimiento de la red vial terciaria, a través de lo cual se buscaba un mejoramiento en el desarrollo de los sectores rurales del país.

¹⁰ Algunas de las obras más importantes de infraestructura vial construidas en este período fueron la Troncal del Magdalena Medio y la Marginal de la Selva, las cuales buscaban, fundamentalmente, un desarrollo hacia afuera del mercado nacional, especialmente hacia Ecuador y Venezuela.

empezaron a perder importancia frente a otros departamentos de menor desarrollo relativo”.

B. Parque automotor

La evolución del parque automotor es otro de los aspectos importantes en lo que tiene que ver con la infraestructura de transporte. El Cuadro 1 presenta la distribución del parque automotor desde 1950.

Lo que se puede observar es que la participación del parque automotor de camiones se ha reducido progresivamente desde 1950, al pasar de representar el 28% en ese año, a representar apenas un 12% en 1990. Algo similar ocurrió con la participación de los autobuses, que pasaron de representar un 12% a representar un 5% en el mismo período. Este hecho se debe al rápido crecimiento en

el número de vehículos pequeños (automóviles, jeeps y camionetas). De acuerdo con Pachón y Ramírez, los cálculos han mostrado que entre 1950 y 1996 el parque automotor en Colombia creció a una tasa cercana al 8%¹¹; período en el cual el crecimiento del número de vehículos livianos fue superior al de los vehículos de carga y pasajeros.

El Cuadro 2 presenta la tasa de crecimiento anual del parque automotor, por tipo de vehículo.

Lo que se puede observar en los resultados es que el mayor crecimiento se presentó en los jeeps y camionetas, situación que refleja un proceso de adaptación a las condiciones topográficas de Colombia. Por otro lado, el menor crecimiento se presentó en los camiones y autobuses: sin embargo, este tipo de vehículos aumentó su capacidad de movilización de

Cuadro 1
Distribución porcentual del parque automotor, por tipo de vehículo en Colombia
(1950-1990)

| | Porcentaje | | | | | Total |
|------|-------------|-------|------------|----------|-----------|-------|
| | Automóviles | Jeeps | Camionetas | Camiones | Autobuses | |
| 1950 | 42 | 7 | 10 | 28 | 12 | 100 |
| 1960 | 40 | 8 | 20 | 24 | 8 | 100 |
| 1970 | 32 | 18 | 20 | 20 | 10 | 100 |
| 1980 | 46 | 18 | 14 | 15 | 7 | 100 |
| 1990 | 52 | 17 | 14 | 12 | 5 | 100 |

Fuente: Pachón y Ramírez (2005), con base en Ministerio de Obras Públicas y Transporte (1997), DANE (Anuario de transporte, varios años), INTRA (parque automotor, varios años), Eslava y Lozano (1999).

¹¹ Sin embargo, esta cifra debe interpretarse con cuidado, ya que los autores hacen claridad en que ésta puede estar sobrestimada debido a imprecisiones en la información disponible.

Cuadro 2
Tasa de crecimiento anual del parque automotor en Colombia, por tipo de vehículo
(varios períodos entre 1950-1990)

| Año | Porcentaje | | | | | Total |
|-------------|-------------|-------|------------|----------|-----------|-------|
| | Automóviles | Jeeps | Camionetas | Camiones | Autobuses | |
| 1950 - 1959 | 11 | 13 | 18 | 10 | 7 | 11 |
| 1960 - 1966 | 5 | 14 | 8 | 3 | 7 | 6 |
| 1967 - 1979 | 11 | 13 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1980 - 1990 | 7 | 6 | 6 | 3 | 3 | 6 |
| 1991 - 1996 | 8 | 5 | 7 | 5 | - | 7 |
| 1950 - 1996 | 8 | 10 | 9 | 5 | 6 | 8 |

Fuente: Pachón y Ramírez (2005), con base en Ministerio de Obras Públicas y Transporte (1997), DANE (Anuario de transporte, varios años), INTRA (Parque automotor, varios años), Eslava y Lozano (1999).

carga y pasajeros¹². Otro aspecto particular es que las fluctuaciones en las tasas de crecimiento del parque automotor en los distintos períodos coinciden con las fluctuaciones del ingreso, los altos crecimientos entre los cincuenta y setenta, así como el decrecimiento de los ochenta y la recuperación posterior.

En cuanto al uso de las carreteras en Colombia, al igual que en los demás países en vías de desarrollo, ha venido aumentando no sólo el volumen de carga sino también la distancia recorrida. Existen al menos dos argumentos que sus-

tentan esta situación. El primero tiene que ver con el proceso de especialización en cada uno de los mercados regionales. Esto implica que la producción de bienes se con-

Mientras que en los primeros años de ese período el transporte por carretera era apenas un complemento del férreo y del fluvial, a medida que pasaron los años y que la red vial evolucionó, esta forma de transporte pasó a ser la más importante del país.

centra en las regiones que presentan mayores ventajas comparativas, para posteriormente ser distribuidos en el resto del mercado nacional, lo que lleva a aumentar la distancia media recorrida y el volumen de carga movilizada. El segundo argumento tiene que ver con la terciarización de

las economías desarrolladas, lo que significa un crecimiento más rápido del sector de servicios¹³.

¹² En el caso de los vehículos de carga, estos aumentaron su capacidad de tres a siete toneladas entre 1950 y finales de los setenta. Por otro lado, en el caso de los vehículos de pasajeros, estos aumentaron su capacidad de 24 a 33 pasajeros entre principios y finales de los cincuenta (Pachón y Ramírez, en edición).

¹³ De acuerdo con Pachón y Ramírez en edición, en Colombia durante el período 1950-1994 mientras que la tasa de crecimiento promedio del producto fue del 4,5%, la producción de transporte de carga estuvo alrededor del 8%.

Otro aspecto que es importante tener en cuenta es el cambio que tuvo la movilización de carga a través de la segunda mitad del siglo XX. Mientras que en los primeros años de ese período el transporte por carretera era apenas un complemento del férreo y del fluvial, a medida que pasaron los años y que la red vial evolucionó, esta forma de transporte pasó a ser la más importante del país. Sólo hasta los años sesenta se produce la integración vial entre el interior del país y la Costa Caribe colombiana, lo cual permite una muy buena alternativa para el comercio exterior, ya que anteriormente la ruta obligada era a través del puerto de Buenaventura en la Costa Pacífica.

II. LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE EN EL CONTEXTO DE LA ECONOMÍA NACIONAL

A. Generalidades

Cuando se habla de infraestructura de transporte, ésta puede ser tratada desde múltiples perspectivas y para un amplio número de subsectores derivados de ella. Por ejemplo, puede ser estudiada desde el punto de vista del estado físico o económico de las vías, desde el punto de vista del tipo de transporte (carretero, fluvial, aéreo, portuario), o también haciendo la distinción entre el transporte rural y el

urbano. En el presente documento se consideran principalmente dos aspectos, el primero es el que tiene que ver con el estado actual de la red vial del país, y el segundo el que se refiere al transporte de carga por carretera, por la importancia que implica para el abastecimiento de los mercados regionales.

De acuerdo con un estudio realizado por el Banco Mundial sobre el desarrollo de la infraestructura en Colombia¹⁴, si bien los montos de inversión en infraestructura son aún bajos, incluso en el contexto latinoamericano, sobresalen por ser inversiones que históricamente han sido mucho más estables a lo largo del tiempo¹⁵. Se destacan también otros dos aspectos: el primero, la participación constante tanto del sector público como privado en los proyectos de infraestructura del país; y el segundo, que el país ejecuta un número importante de proyectos de inversión de infraestructura social (por encima del promedio de los demás países), pese a sus condiciones económicas y geográficas. Por otro lado, se menciona que el país se encuentra rezagado en cuanto a los proyectos de infraestructura productiva (Banco Mundial (2004)).

En el caso del transporte, como una de las formas de infraestructura productiva, Colombia presenta uno de los menores indicadores en términos del número de

¹⁴ "Colombia. Recent Economic Developments in Infrastructure (REDI)", Report No. 30379-CO, documento del Banco Mundial, noviembre 1, 2004.

¹⁵ El estudio muestra que la estabilidad de las inversiones en infraestructura es mucho mayor que en países del este de Asia, como Indonesia, Filipinas y Tailandia.

kilómetros de vías pavimentadas por trabajador (menos de 1 km), superado levemente por países como Perú y Guatemala (1,1 km), por Chile y Brasil (con cerca de 2,5 km), por Venezuela (con 3,6 km) y superado también por Malasia y Argentina (con 5,2 km y 5,9 km, respectivamente). De modo que dentro de la infraestructura productiva, la del transporte (en términos del número de kilómetros de vías pavimentadas) es la más rezagada. Por otro lado, en cuanto al tamaño del parque automotor, en Colombia el número de vehículos por cada mil habitantes (55) se encuentra aún por debajo del promedio latinoamericano (108). En el caso de la incidencia de los costos de transporte en el costo total del producto, Colombia se encuentra un 2% por encima del promedio mundial, que es del 6%.

Desde principios de los noventa la participación del transporte en el PIB ha oscilado alrededor de 5,5%. Desde el punto de vista del PIB del transporte, el que mayor participación presenta es el terrestre (alrededor del 75%), seguido por el aéreo, y por el marítimo y fluvial. El Gráfico 1, panel superior, presenta la evolución del PIB del transporte

Colombia presenta uno de los menores indicadores en términos del número de kilómetros de vías pavimentadas por trabajador (menos de 1 km), superado levemente por países como Perú y Guatemala (1,1 km), por Chile y Brasil (con cerca de 2,5 km), por Venezuela (con 3,6 km) y superado también por Malasia y Argentina (con 5,2 km y 5,9 km, respectivamente). Por otro lado, en cuanto al tamaño del parque automotor, en Colombia el número de vehículos por cada mil habitantes (55) se encuentra aún por debajo del promedio latinoamericano (108).

en el PIB total, y el Gráfico 1, panel inferior, presenta la evolución de la participación del PIB del transporte terrestre en el PIB del transporte.

A nivel departamental, son los nuevos departamentos aquellos para los cuales el transporte presenta menor participación dentro del total del producto. Por ejemplo,

para 2002, en Vaupés y Vichada esta participación era de apenas el 0,3% y del 2,2%, respectivamente, mientras que en el caso de San Andrés esta participación era del 18%. Sin embargo, si se calcula la participación que tiene el transporte terrestre en el total del transporte, la situación de los nuevos departamentos es bien diferente de aquella del resto de departamentos del país. Mientras que el transporte terrestre de los nuevos departamentos representa cerca del 41% del total del transporte, en los de-

más departamentos esta participación es cercana al 75%, excepto en el caso de Chocó, cuya participación es del 10%. El Gráfico 2 muestra estos resultados.

La única característica clara es la baja participación en los nuevos departamentos

Gráfico 1

Participación del PIB del transporte en el PIB total



Participación del PIB del transporte terrestre en el PIB del transporte



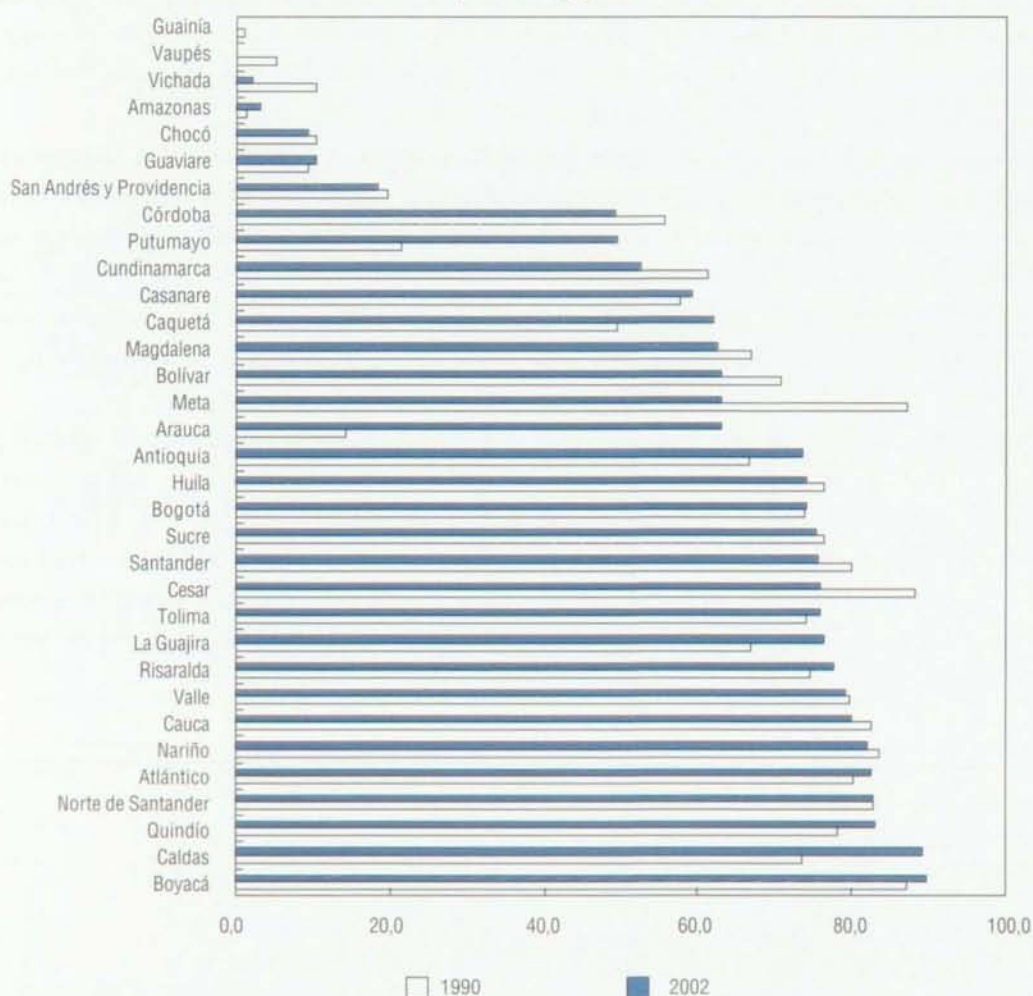
Fuente: DANE, cuentas departamentales.

y en Chocó. Sobre los departamentos de la Costa Caribe no se puede afirmar nada generalizado, porque, como puede observarse, el departamento con más baja participación es Córdoba, que se encuentra muy por encima de otros departa-

mentos, mientras que Atlántico cuenta con una alta participación del transporte terrestre.

Con base en información del Ministerio de Transporte y el Banco Mundial, en

Gráfico 2
Participación del transporte terrestre en el PIB del transporte
(Departamentos de Colombia, 1990 y 2002)
(Porcentaje)



Fuente: DANE, cuentas departamentales.

Colombia el transporte doméstico de carga se desarrolla predominantemente por carretera, con una participación cercana al 80%, seguida por el ferrocarril (15%) y las vías fluviales (6%)¹⁶. Por otro lado,

en el comercio internacional predomina el desplazamiento de carga a través de los puertos marítimos, con una participación del 95%, seguido por vía aérea con el 4% y apenas un 1% a través de las

¹⁶ Y como lo menciona Ospina (2004), debe tenerse en cuenta la relación cercana que existe entre la inversión pública y la distribución modal de carga, ya que, por ejemplo, en 2002, la inversión en carreteras, ferrocarriles y vías fluviales fue del 83%, 7% y 1%, respectivamente. Los demás recursos se destinaron a inversiones de puertos y aeropuertos.

fronteras terrestres con los países vecinos: Venezuela y Ecuador. En lo relacionado con el transporte de pasajeros, el 92% de las personas lo hace por vía terrestre a través de los buses interdepartamentales y el restante 8% lo hace por vía aérea.

A nivel agregado, otro aspecto importante para tener en cuenta es la inversión en el sector de infraestructura de transporte. El Gráfico 3 muestra el tamaño relativo (con respecto a la inversión total, pública y privada, en infraestructura) de la inversión en cada uno de los sectores.

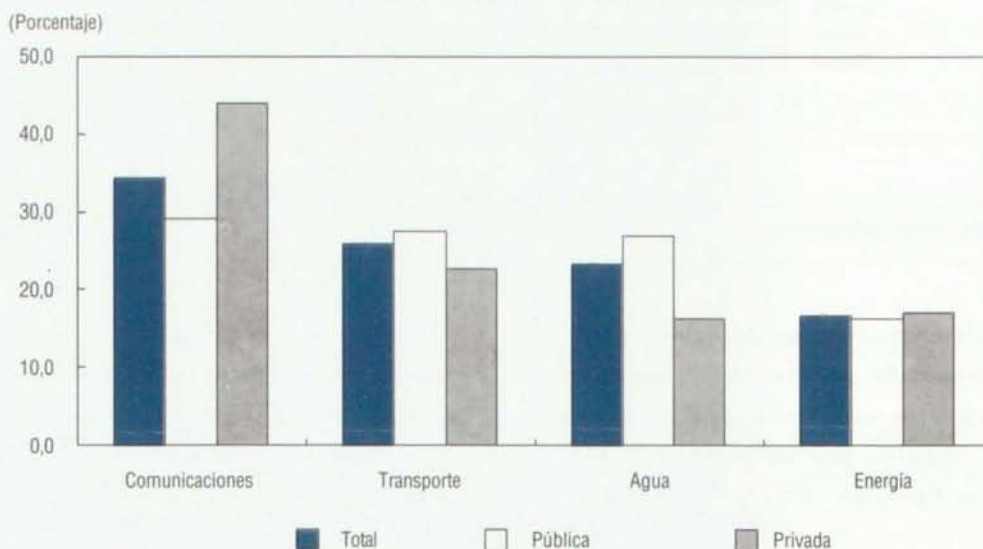
Los resultados muestran que si bien el sector de comunicaciones es el que mayor participación presenta en el total de inversiones a nivel agregado, debido básicamente

a la participación del sector privado en los últimos años, las inversiones en el sector del transporte han presentado la misma participación de inversiones, tanto desde el sector público como desde el sector privado, cercana al 30%.

Para el caso particular del transporte, el Gráfico 4 muestra el tamaño relativo (con respecto a la inversión total en infraestructura de transporte) de la inversión pública y privada en cada uno de los subsectores que lo componen.

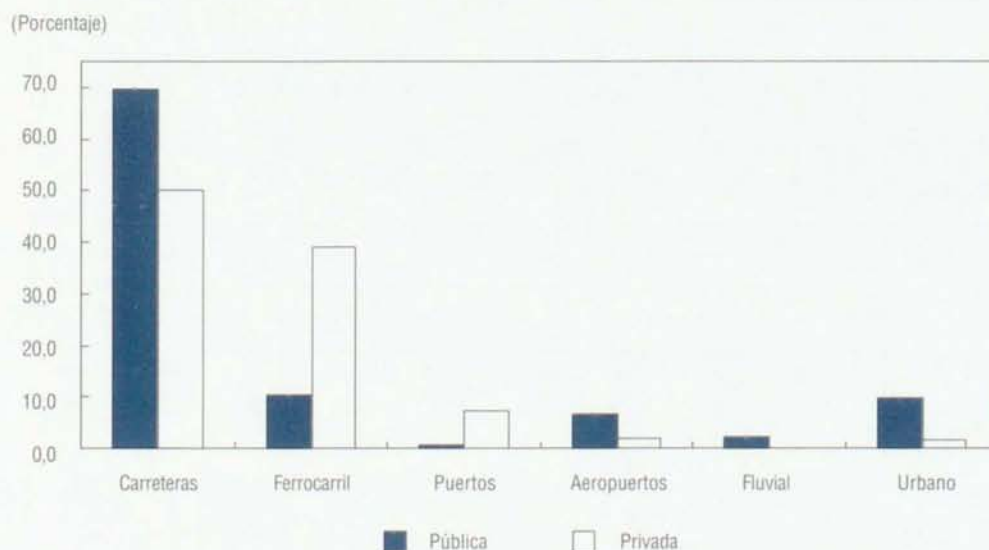
Los resultados muestran la importancia del sector de transporte por carretera dentro del total de la inversión en transporte. En el año 2003, mientras que la inversión pública en carreteras representó el 70%, la privada lo hizo en un 50%.

Gráfico 3
Participación de la inversión de cada sector en la inversión total en infraestructura (Inversión total, pública y privada, 2003)



Fuente: DNP. Cálculos del autor.

Gráfico 4
Participación de la inversión de cada subsector del transporte en la inversión total en infraestructura de transporte (Inversión pública y privada, 2003)



Fuente: DNP, Cálculos del autor.

Estas cifras muestran la gran importancia que representa la inversión en construcción de carreteras en el país sobre los demás sectores del transporte.

El Gráfico 5 muestra con mayor detalle la dinámica de la inversión pública y privada a partir de 1994.

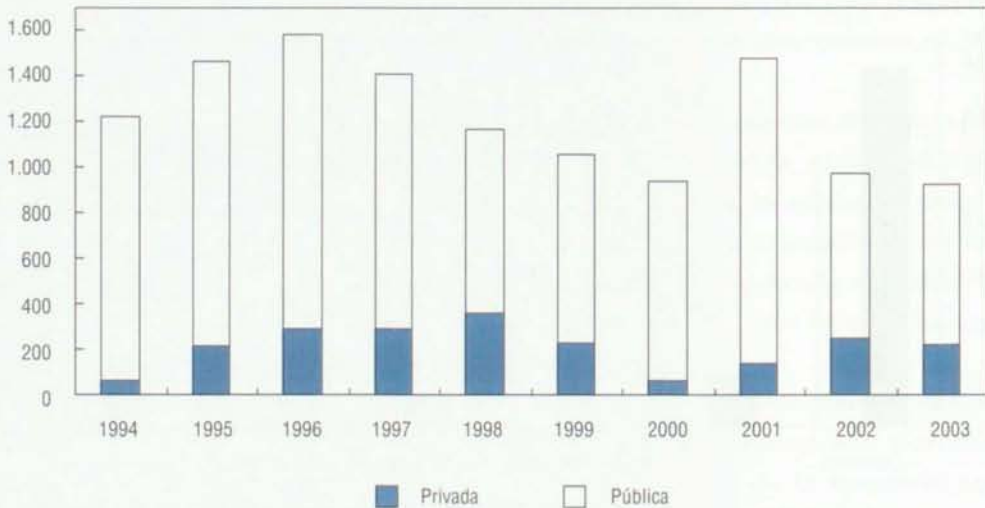
El gráfico permite observar al menos cuatro características particulares de la inversión en infraestructura de carreteras. La primera es la amplia predominancia del

sector público sobre el privado en el monto invertido en la construcción de carreteras; la segunda es que tanto la inversión pública como la privada han presentado un comportamiento similar a lo largo de la última década; la tercera es el efecto que causó la recesión de finales de los años noventa, y su posterior recuperación en 2001 sobre la inversión, pública y privada; finalmente, la reducción reciente en el total de inversión en carreteras, debido, fundamentalmente, a la reducción de la inversión por parte del sector público¹⁷.

¹⁷ Sobre este aspecto, vale la pena destacar el papel de las concesiones en el desarrollo de la red de carreteras del país, que surge por la necesidad de desarrollar los mecanismos de provisión de servicios, con el transporte como uno de los más importantes. Como resultado del balance de la operación de las obras viales en el país, el Departamento Nacional de Planeación, al comparar los resultados de la primera generación de concesiones con otros dos escenarios en donde las obras se hubieran financiado con recursos propios de la Nación o a través del endeudamiento, determina que si bien lo óptimo hubiera sido utilizar recursos propios, el sistema de concesiones resultó mucho menos costoso que el sistema de endeudamiento.

Gráfico 5
Evolución de la inversión pública y privada en carreteras
(1994-2003)

(Miles de millones de pesos de 2003)



Fuente: DNP. Cálculos del autor.

B. Infraestructura vial nacional

De acuerdo con cifras del Ministerio de Transporte, actualmente el país cuenta con cerca de 162.000 km de vías que conforman el total de la red vial nacional. La red primaria está conformada por algo más de 16.000 km (aquella que está a cargo de la Nación), 71.000 km correspondientes a la red secundaria (aquella que se encuentra a cargo de los departamentos), y cerca de 60.000 km correspondientes a la red terciaria. Dada la carencia de recursos por parte de los entes municipales, la Nación, a través del Inviás, se hizo cargo de cerca de 26.000 km de la red terciaria, mientras que los restantes 35.000 siguen a cargo de los municipios.

En cuanto a la calidad de las vías, de acuerdo con cifras del Ministerio de Transporte en 2004, del total de la red nacional pavimentada, el 59% se encontraba en buen estado, el 36% en regular estado y el 5% en mal estado. Por otro lado, Colombia es uno de los países con menor número de kilómetros de carreteras por cada mil habitantes, cerca de 3,5, por debajo de países como Brasil (10), Costa Rica (9), Argentina (5,5), Chile (5,2) y Venezuela (4,1), entre otros (Cárdenas *et al.* (2005)). Si se hace el cálculo teniendo en cuenta únicamente las vías pavimentadas, Colombia no alcanza ni siquiera 1 km por cada mil habitantes (0,4). Esto deja ver claramente la necesidad de adoptar medidas que mejoren la cantidad y calidad de la red vial actual

del país. El Mapa 1 muestra el recorrido de la red vial primaria a lo largo de todo el territorio colombiano.

Lo que se puede observar es que si bien la red vial primaria no alcanza un cubrimiento total del territorio nacional, no es posible afirmar que exista una concentración clara en las zonas de más desarrollo del país. En el mismo sentido, Pachón y Ramírez (2005) afirman que: "*La distribución espacial de la red pavimentada nacional también confirma que no hubo concentración en las regiones más desarrolladas del país, pese a que en la década de los cincuenta estas regiones estaban en una situación ventajosa gracias al desarrollo del Primer Plan Vial*"¹⁸.

Lo que se destaca claramente es una gran concentración a lo largo de toda la cadena montañosa, a través de poblaciones que en muchos casos se encuentran localizadas a alturas considerables, así como a lo largo de los recorridos de los ríos Magdalena y Cauca. Además, otra gran parte se concentra en el pie de monte de la Orinoquia y en algunas zonas de la Costa Caribe. Son precisamente estos recorridos viales los que conectan al mayor número de municipios del país (Mapa 3).

La característica que se destaca en este mapa es el gran número de municipios (los cuales son, en su gran mayoría, los de menor superficie), que se han creado a lo largo de las principales vías de comunicación. Vale la pena recordar que inicialmente las vías se construyeron con el fin de conectar a los principales centros de producción y consumo del país, y posteriormente esto generó un efecto de localización de nuevas poblaciones alrededor de las ya existentes con el fin de aprovechar la accesibilidad a las principales vías de comunicación terrestre.

A primera vista, la distribución departamental de la longitud de las carreteras podría reflejar una concentración de la red vial a lo largo de las zonas de mayor desarrollo del país, tal como lo muestra el Mapa 4.

Una interpretación del mapa apoyaría la hipótesis de la concentración, especialmente en Cundinamarca, Antioquia y Valle del Cauca. Sin embargo, esta es una medida absoluta que considera únicamente el número de kilómetros de vías en cada departamento, sin importar el territorio que cubre o el número de habitantes. Cuando se tienen en cuenta estas dos características los resultados cambian la perspectiva. Los mapas 5 y 6 muestran estos resultados.

Colombia es uno de los países con menor número de kilómetros de carreteras por cada mil habitantes, cerca de 3,5, por debajo de países como Brasil (10), Costa Rica (9), Argentina (5,5), Chile (5,2) y Venezuela (4,1).

¹⁸ Álvaro Pachón, "Desarrollo de la infraestructura de transporte en la segunda mitad del siglo XX", en Pachón y Ramírez en edición, "La infraestructura de transporte en Colombia durante el siglo XX: una descripción desde el punto de vista económico", en edición, Banco de la República - FCE.

En el primer caso, cuando se tiene en cuenta únicamente el número de habitantes de cada departamento (Mapa 5), se observan casos como el de algunos de los nuevos departamentos que, por su reducido número de habitantes, aparecen con uno de los mayores indicadores¹⁹. También se destaca el departamento de Antioquia, el cual (con base en los mapas 1 y 2), a pesar de contar con una cobertura vial significativa, aparece con niveles bajos de kilómetros por habitante. En general, de acuerdo con este indicador, los departamentos de la parte noroccidental y sur del país son los que cuentan con menor longitud de vías por habitante.

En el segundo caso (Mapa 6) se tiene un resultado muy diferente, excepto, tal vez, para Cundinamarca y Huila, que son los departamentos que muestran indicadores altos no sólo en la longitud de vías por habitante sino también por km² de territorio. De modo que lo que se muestra es la distribución de la cobertura de las vías en cada departamento. Se observa cómo los nuevos departamentos, La Guajira y Chocó, son aquellos en los que menor parte de su territorio se encuentra interconectada por la red vial. La segunda región menos conectada por la red de carreteras corresponde a los departamentos de la parte noroccidental y suroccidental del país. Finalmente, es la parte central

del territorio la que presenta mejor cobertura territorial en vías.

En términos generales se destacan algunos resultados: el primero es que son Cundinamarca y Huila los departamentos que presentan mejor dotación de infraestructura vial, no sólo en términos absolutos sino relativos a su población y extensión; el segundo resultado es que si bien los nuevos departamentos presentan bajos niveles de cobertura vial en términos de su extensión, la población que habita allí es tan pequeña que resulta óptimo para las necesidades actuales²⁰. En general, la creación de nuevos asentamientos poblacionales está muy relacionada con los recursos hídricos disponibles, y con las características geográficas y climáticas, lo que determina la necesidad de contar con nuevas vías de comunicación.

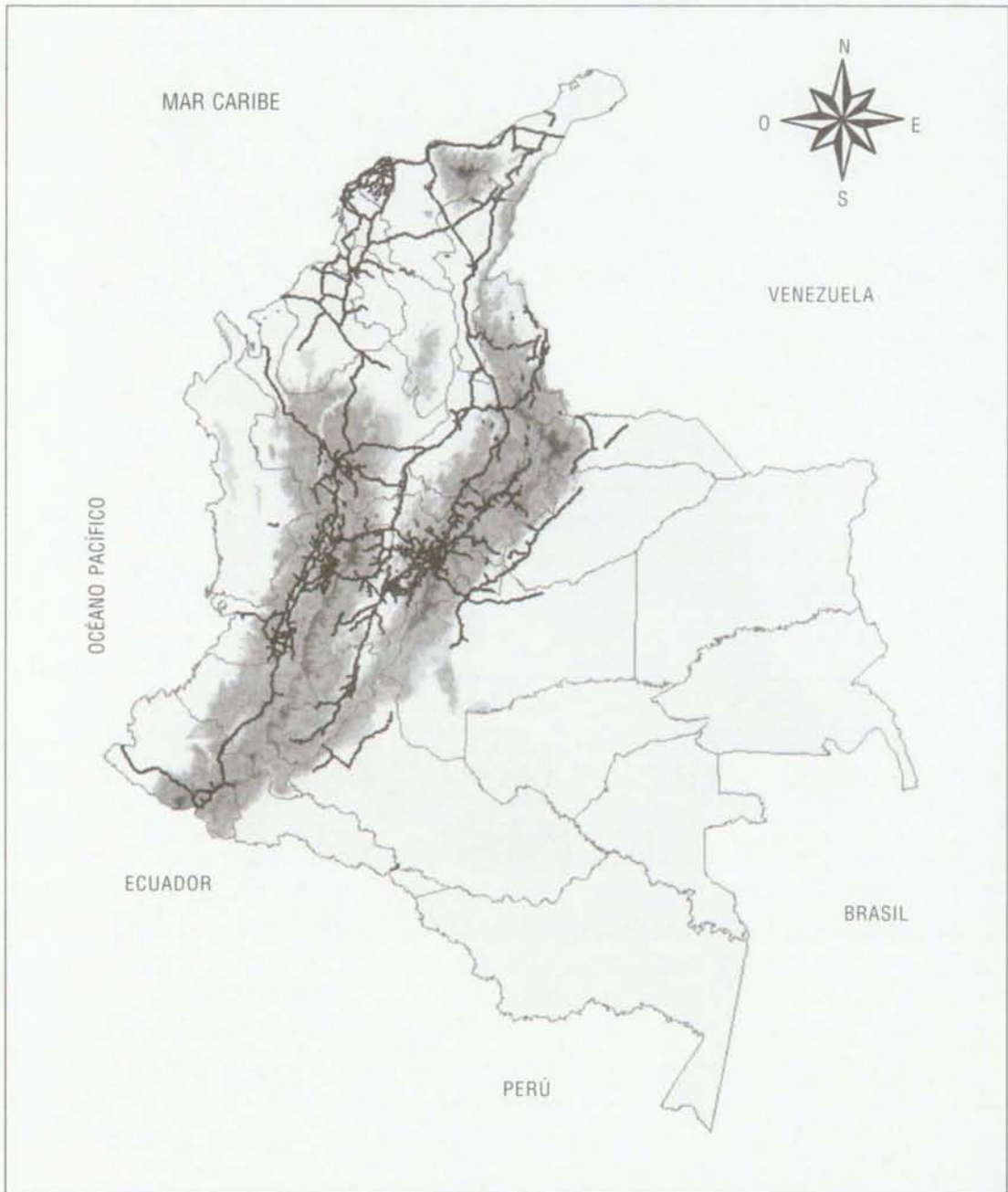
En Colombia deben sumarse, además, las condiciones de seguridad, que precisamente son las peores en los territorios aislados y despoblados. Sin embargo, ya sea por características geográficas, demográficas o de seguridad, lo que se evidencia claramente es la incomunicación en que se encuentra más del 50% del territorio nacional, y que afecta rutas de comercio internacional potenciales con los socios comerciales naturales.

En cuanto a la utilización de las vías, existe un indicador que es el tránsito promedio

¹⁹ Toda la información contenida en los mapas 4, 5 y 6 se encuentra al final del documento en el Anexo 1.

²⁰ Se aclara que los resultados se calcularon con base en el total de la oferta de vías terrestres en cada departamento, lo cual tiene en cuenta vías de alta, media y baja calidad. De modo que cuando se habla de óptimo se refiere a la oferta total de vías y no a su estado.

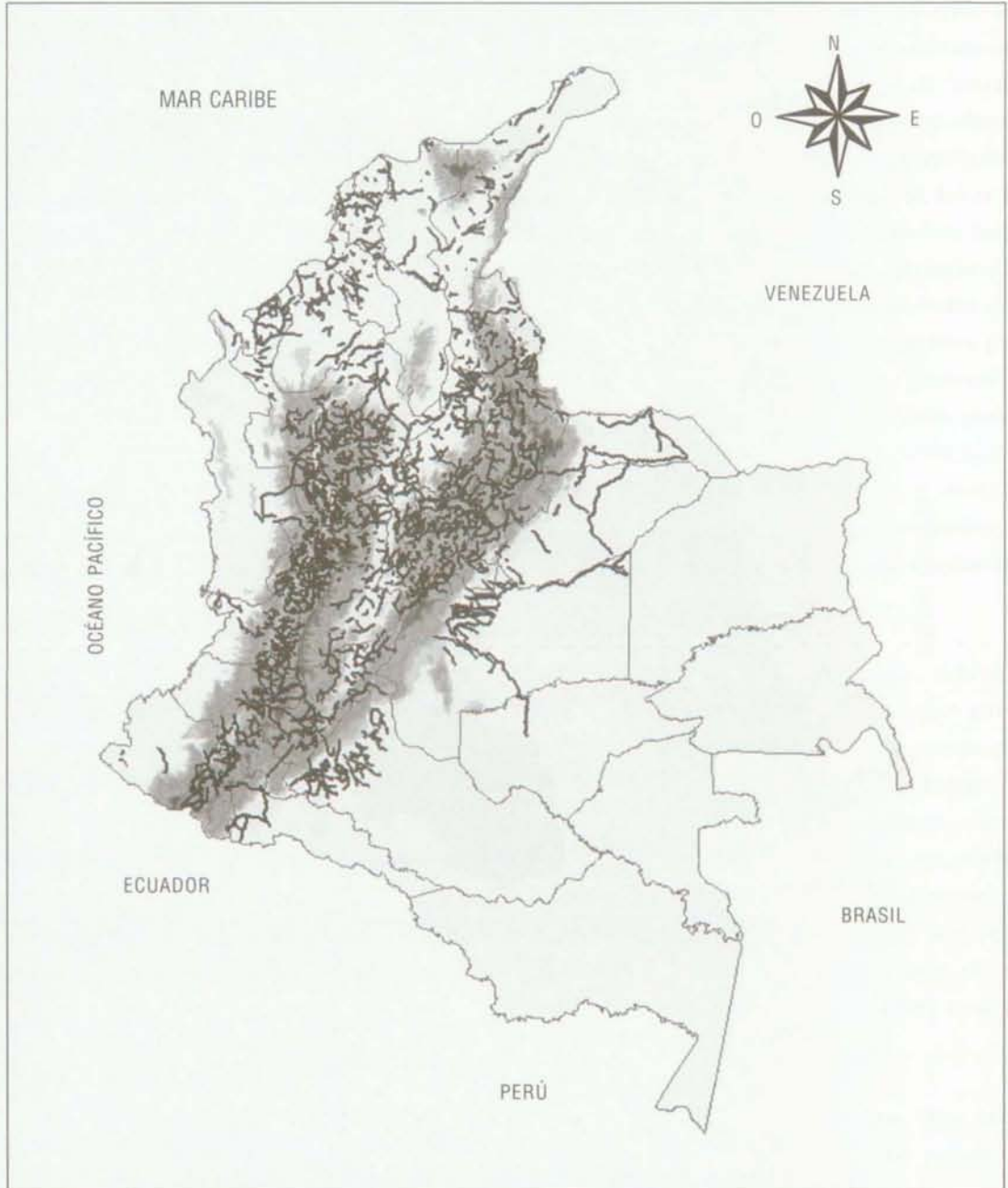
Mapa 1
Recorrido de la red de carreteras pavimentadas (*)
(Departamentos de Colombia, 2000)



(*) La información corresponde a las carreteras pavimentadas; incluye aquéllas cuya ubicación, según datos del IGAC, es aproximada.
Fuente: IGAC, mapa digital integrado.

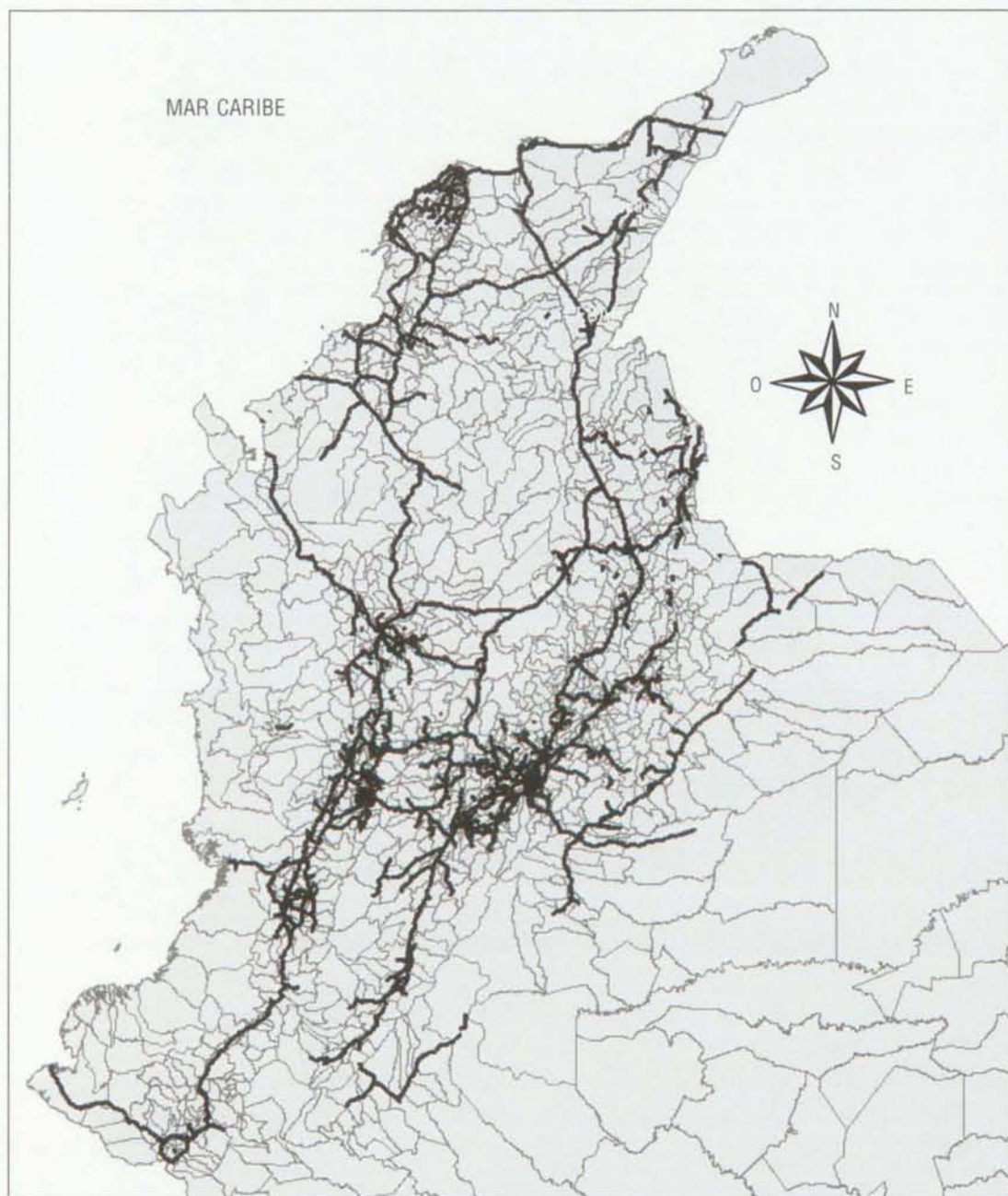
Mapa 2

Recorrido de la red de carreteras sin pavimentar
(Departamentos de Colombia, 2000)



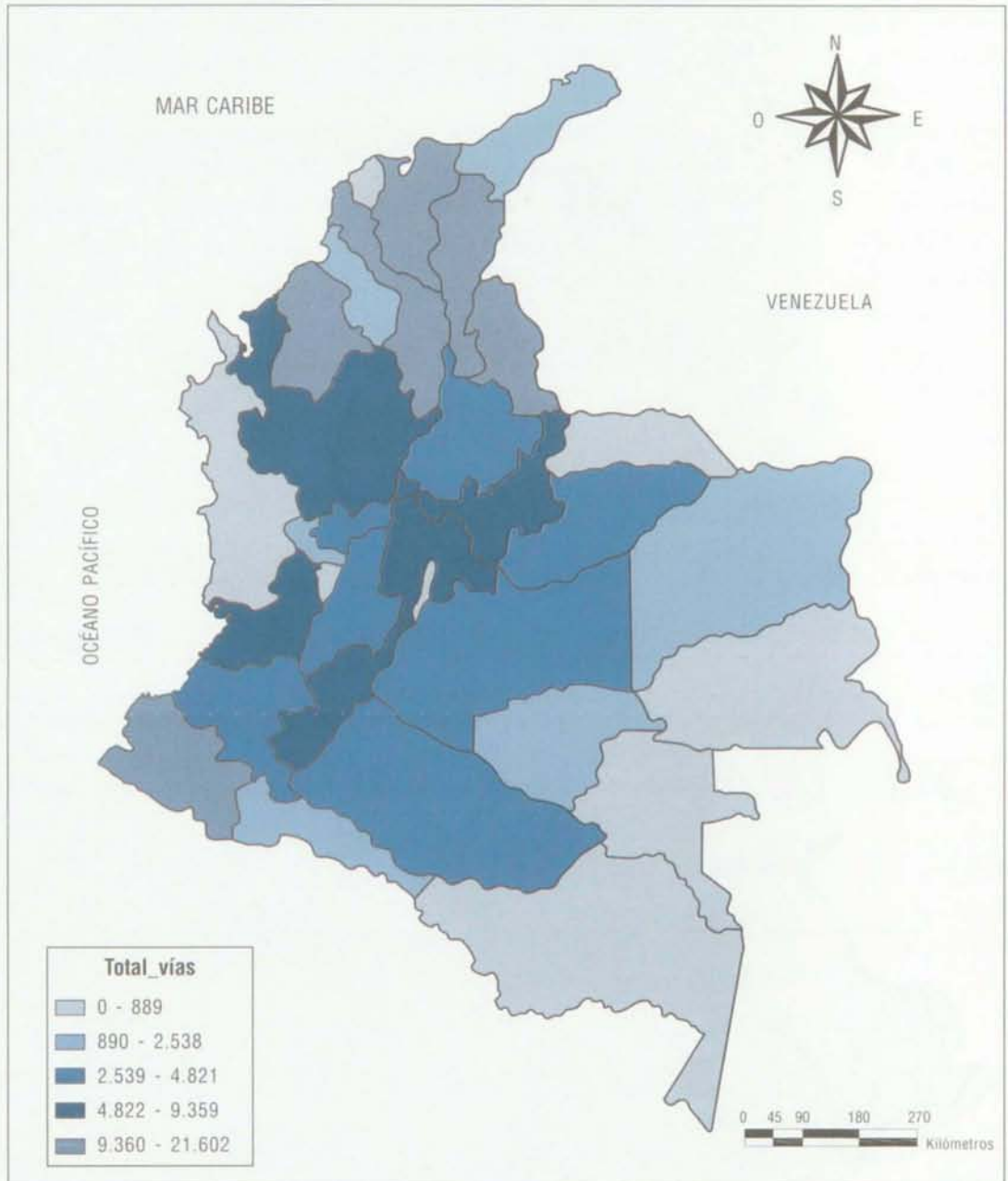
Fuente: IGAC, mapa digital integrado.

Mapa 3
Recorrido de la red de carreteras pavimentadas (*)
(Municipios de Colombia, 2000)



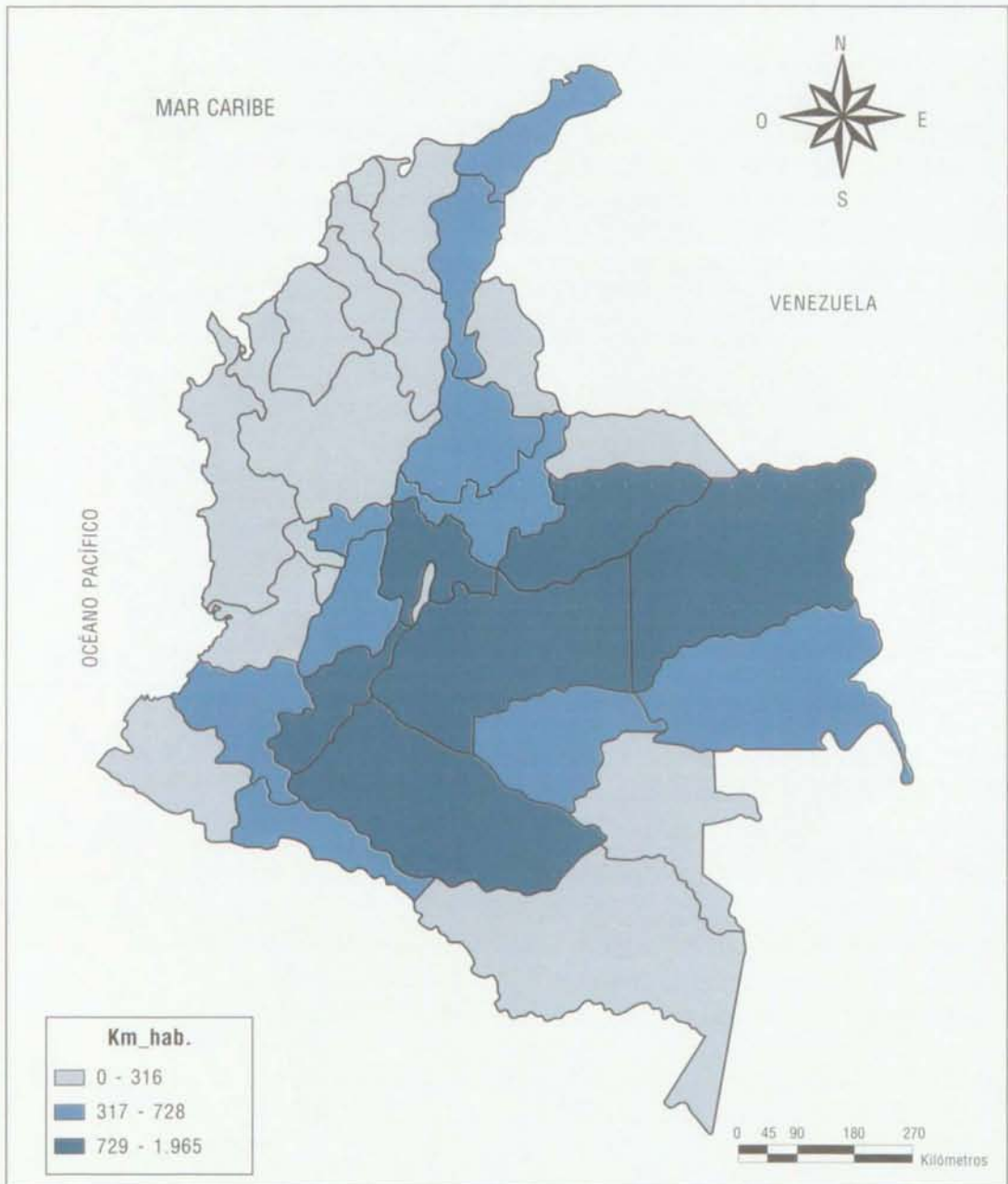
(*) La información corresponde a las carreteras pavimentadas; incluye aquellas cuya ubicación, según datos del IGAC, es aproximada.
Fuente: IGAC, mapa digital integrado.

Mapa 4
 Distribución de la longitud de la red vial total
 (Departamentos de Colombia, 2003)



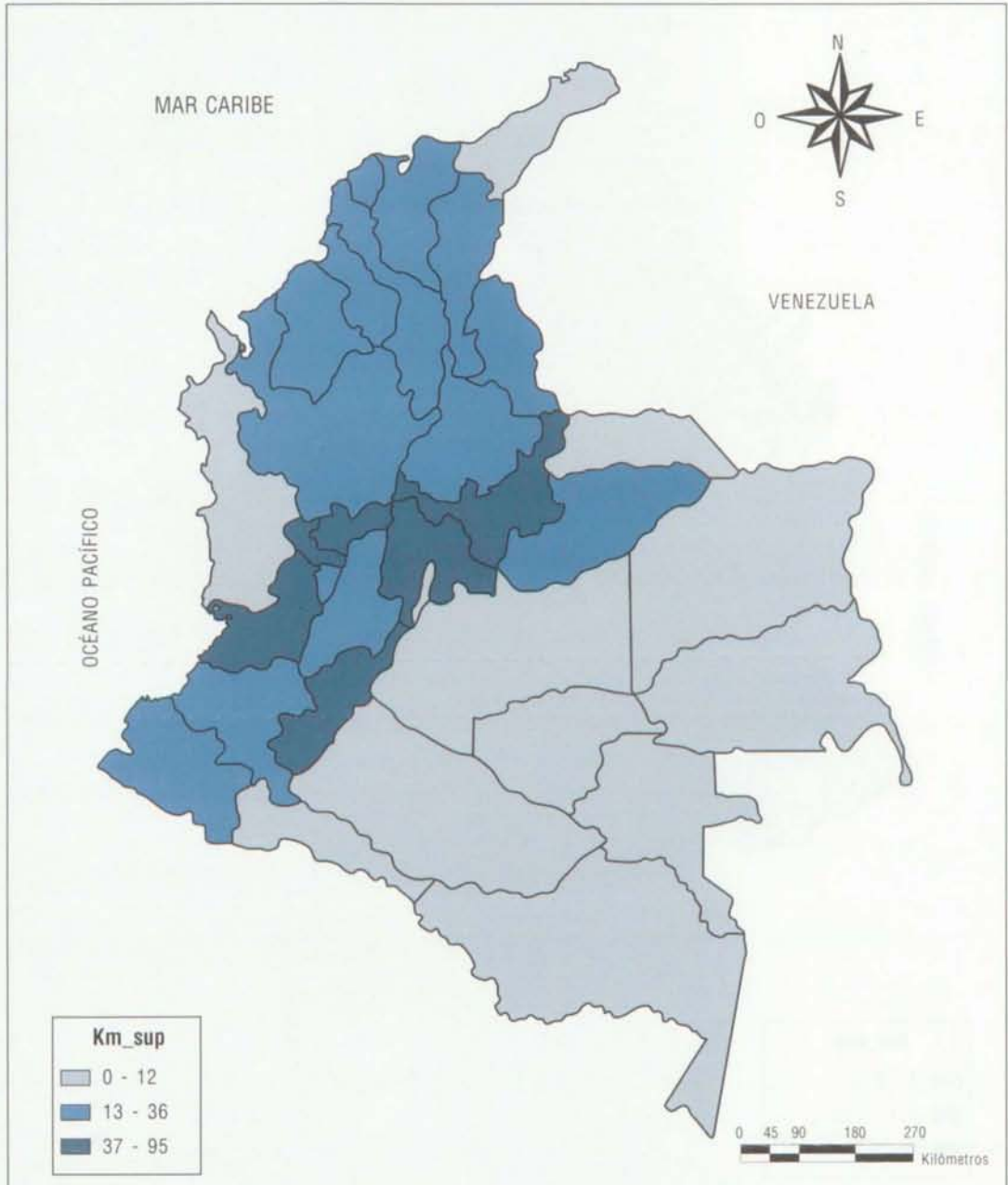
Fuente: IGAC, mapa digital integrado.

Mapa 5
Distribución del número de kilómetros de vías
por cada 100.000 habitantes
(Departamentos de Colombia, 2003)



Fuente: IGAC, mapa digital integrado.

Mapa 6
 Distribución del número de kilómetros de vías
 por cada 100 km²
 (Departamentos de Colombia, 2003)



Fuente: IGAC, mapa digital integrado.

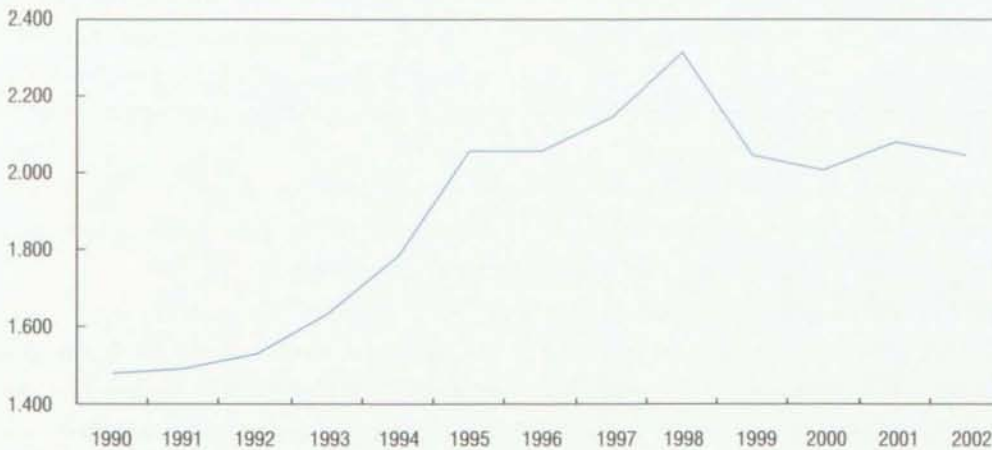
diario (TPD)²¹, y para el cual existen cifras para las vías a cargo del Invías. El Gráfico 6 muestra el comportamiento de este indicador en el tiempo.

Pese a la reducción en la utilización promedio de la red de carreteras a partir de 1999, si se tiene en cuenta el período completo desde 1990 hasta 2002, se produjo un aumento significativo en la utilización de las carreteras en el país. La razón de este aumento ha sido la construcción de un número importante de proyectos de infraestructura²².

Un análisis interesante sobre las necesidades de mejoramiento y ampliación de la red vial actual lo realizó Ospina (2004) con base en la información del TPD. El objetivo principal consistió en determinar las obras mínimas requeridas para actualizar la capacidad de la red vial actual en el país, mediante algunos ejercicios econométricos de la relación entre el TPD y el crecimiento del PIB, teniendo en cuenta diferentes escenarios de este último en el corto plazo²³, lo cual permitió determinar la demanda de tránsito en un horizonte de 10 años. Luego de tener en

Gráfico 6
Tránsito promedio diario (TPD)

(Vehículos por día)



Nota: Los cálculos se realizaron con base en información de 368 estaciones de conteo.

Fuente: Ospina (2004), con base en información del Invías.

²¹ Calculado como el número de vehículos por día.

²² Algunos de los principales proyectos fueron la Troncal del Magdalena Medio, Bucaramanga-Santa Marta, Popayán-Pasto, Bogotá-Medellín y Santa Marta-Riohacha, entre otros.

²³ Específicamente se tuvieron tres escenarios de crecimiento de la economía: 3,5% anual para todo el horizonte de proyección; 3,3% en 2004, 3,7% en 2005 y 3,9% en 2006; y 5,0% anual para todo el horizonte de proyección.

cuenta aspectos como los tipos de intervención y la temporalidad de los proyectos requeridos, los resultados indican la necesidad de mejorar 573 km. de vías, en el corto plazo; rehabilitar 366 km y ampliar la sección transversal en 157 km. Para el mediano plazo se estima necesaria la ampliación a doble calzada de 280 km. Vale la pena aclarar que, según el autor, estos son los requisitos mínimos de mantenimiento, porque de otra forma las metas de mediano y largo plazos serían muy poco ambiciosas de acuerdo con las necesidades que enfrentará el país.

El papel de las concesiones ha sido fundamental en la provisión de más y mejores vías de comunicación en el país. Este tipo de mecanismo para la construcción de infraestructura nacional comenzó en 1994 con la llamada *primera generación*, proceso que ha evolucionado en todos los aspectos hasta llegar a la *tercera generación*²⁴. Actualmente se encuentran vigentes 16 contratos de concesión, de los cuales cinco pertenecen a la *tercera generación* y 11 a la *primera*. Del total de los proyectos considerados en la *tercera generación* se propuso ampliar la red en 3.833 km. Al respecto Cárdenas *et al.* (2005), mencionan que dentro de las condiciones de algunos de los contratos actuales se han realizado modificaciones a los iniciales que van en contravía de los principios de no-negociabilidad de

las condiciones establecidas dentro de la concepción de las concesiones de la *tercera generación*. Por otro lado, se destaca de los contratos actuales la imposición de multas ante el incumplimiento en alguno de los términos establecidos.

No obstante todos los beneficios que se pueden lograr de un buen contrato de concesión, estos han tenido, en muchos casos, importantes perjuicios en materia económica para la Nación. Tal vez el caso más claro es el de la vía Bogotá-Villavicencio, la cual fue planeada en 1994 para los 86 km de recorrido, y que se esperaba fuera un ejemplo en materia de movilización y administración vehicular. Sin embargo, debido a la inestabilidad geológica en algunos tramos, se han presentado derrumbes y se han tenido que realizar varias reparaciones, que han demandado grandes inversiones del Estado para su reparación. Adicional a esto se debe tener en cuenta el monto que debe pagar el Instituto Nacional de Concesiones (Inco) por volúmenes de tráfico no cumplidos.

En algunos otros casos se ha permitido la redefinición de los contratos, ya sea para ampliar términos, redefinir nuevas rutas o reducir la magnitud de las obras por bajos volúmenes de tráfico. Con respecto a este último aspecto, actualmente son siete las vías que presentan déficit

²⁴ La *primera generación* de contratos tuvo como objetivo primordial el mejoramiento del acceso a las ciudades, mediante su rehabilitación y ampliación de las calzadas. La *segunda generación* surge de la necesidad de solucionar los problemas identificados durante la primera generación, tales como la reasignación de los riesgos contractuales. La *tercera generación* tiene como finalidad el mejoramiento de acceso a los puertos marítimos desde los centros productivos más importantes.

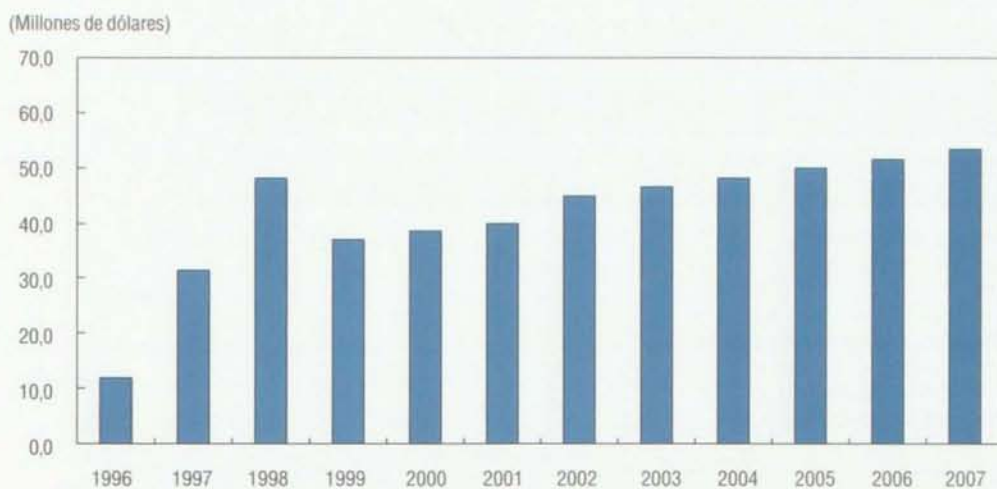
de tráfico: Siberia-La Punta-El Vino, Santa Marta-Riohacha-Paraguachón, Carreteras Nacionales del Meta, Los Patios-La Calera-Guasca, Cartagena-Barranquilla, Bogotá-Cáqueza-Villavicencio y el desarrollo vial del oriente de Medellín. El Mapa 7 muestra las actuales vías en concesión.

El otro camino por el que la nación pierde dinero son los procesos arbitrales interpuestos contra sus entidades, ya sea por reestructuración de contratos, incumplimientos, mayores costos de operación, mayor cantidad de obras y retrasos en los desembolsos, entre otros, los cuales han llevado a que dentro de los nuevos contratos los riesgos sean asumidos no solo por la nación sino también por el concesionario. La *primera generación* de con-

cesiones viales ha sido la más expuesta a este tipo de situaciones en las que la nación ha tenido que realizar pagos por garantías de este tipo de contratos. El Gráfico 7 muestra los montos que, desde 1996, ha tenido que desembolsar el Gobierno como garantía de los contratos de la *primera generación* de concesiones.

De acuerdo con la proyección de los pagos por garantías, a finales de 2007 se habrán pagado por este concepto cerca de 500 millones de dólares, que representan el 50% de los US\$1.000 millones invertidos en la construcción de carreteras bajo esta modalidad. De acuerdo con el estudio del Banco Mundial, esta situación fue causada básicamente por la mala negociación de los términos contractuales del Gobierno con los concesionarios, y

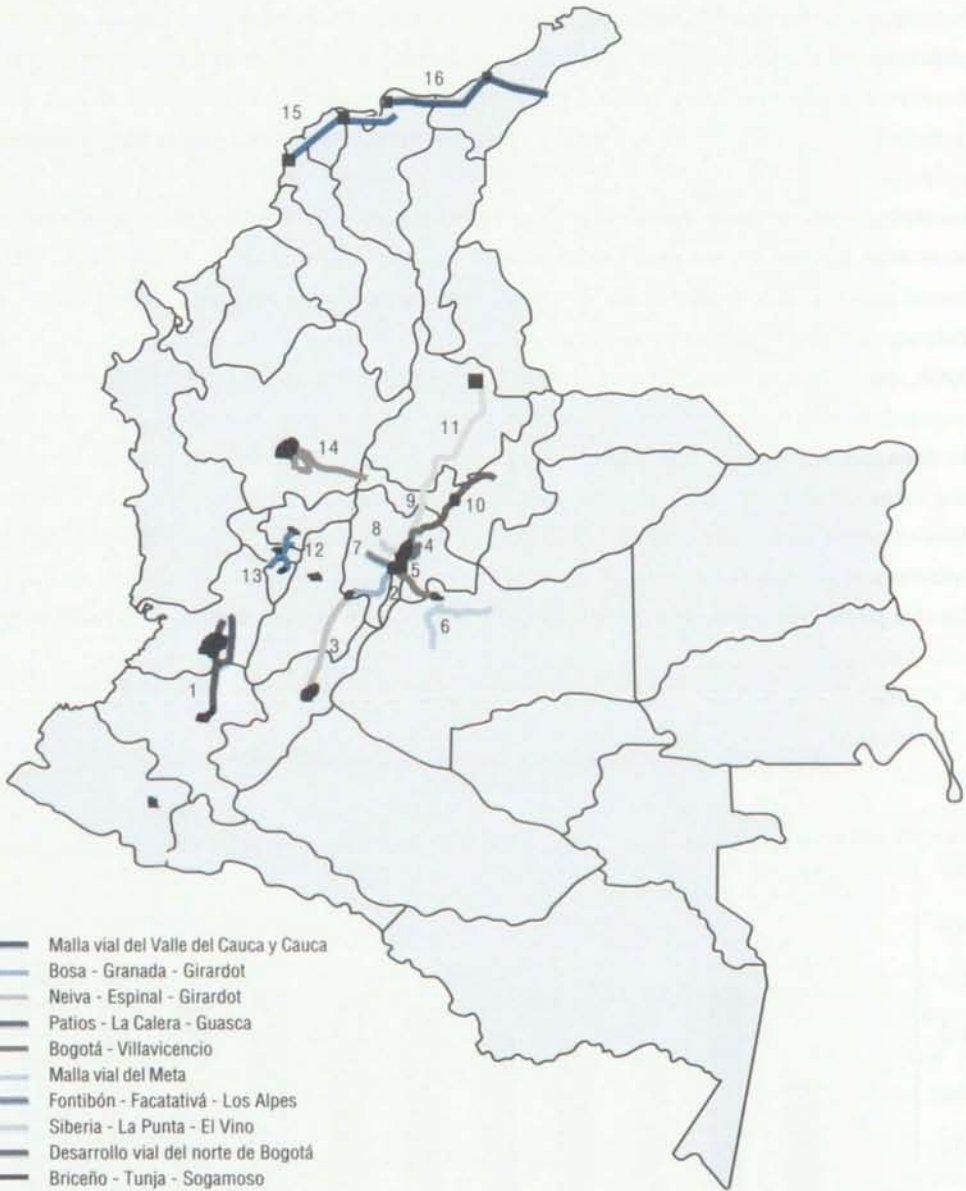
Gráfico 7
Pagos de garantías por los contratos de concesiones viales
(1996-2007)



Nota: Los valores a partir de 2003 representan pagos esperados por obligaciones.

Fuente: Banco Mundial, 2004.

Mapa 7
Vías en concesión
(2005)



- 1 — Malla vial del Valle del Cauca y Cauca
- 2 — Bosa - Granada - Girardot
- 3 — Neiva - Espinal - Girardot
- 4 — Patios - La Calera - Guasca
- 5 — Bogotá - Villavicencio
- 6 — Malla vial del Meta
- 7 — Fontibón - Facatativá - Los Alpes
- 8 — Siberia - La Punta - El Vino
- 9 — Desarrollo vial del norte de Bogotá
- 10 — Briceño - Tunja - Sogamoso
- 11 — Bogotá - Bucaramanga
- 12 — Armenia - Pereira - Manizales
- 13 — Pereira - La Victoria
- 14 — Desarrollo vial del oriente de Medellín
- 15 — Cartagena - Barranquilla
- 16 — Santa Marta - Paraguachón

Fuente: INCO.

por los deficientes estudios y diseños técnicos y ambientales. Aunque se espera que se realicen algunos pagos por garantías dentro de la *segunda generación*, seguramente serán menores a los de la *primera generación*, ya que se han tomado medidas en las que el riesgo compartido le da un mayor peso al sector privado.

En síntesis, las concesiones han demostrado ser un instrumento útil para llevar a cabo la construcción de obras de infraestructura que de otra forma hubiera resultado imposible hacer con recursos propios; de modo que este sistema debe seguir operando. La Nación ha aprendido durante el proceso, de modo que ahora se realizan mejores negociaciones contractuales

que evitan las grandes pérdidas por concepto de pagos por garantía.

Como se ha mencionado durante los últimos meses en torno a las negociaciones del Tratado de Libre Comercio (TLC), es mucho lo que le hace falta al país en materia de infraestructura, especialmente portuaria y de transporte. Como un ejemplo del mal estado de algunas carreteras, el presidente de Colfecar menciona la vía Cúcuta-Bucaramanga, en la

cual los transportadores se enfrentan a un importante sobrecosto, ya que por su mal estado el transportador debe reducir el número de recorridos que normalmente se harían con una vía en buen estado, debido a que el tiempo del recorrido se aumentó de 6,5 a 11 horas²⁵.

El otro aspecto de la infraestructura es el acceso a los puertos marítimos. Sobre este aspecto el gerente del Grupo Portuario S. A. menciona la dificultad que se presenta en el acceso al puerto de Buenaventura, al indicar que en muchos casos es tanta la demora para el acceso que el número de recorridos por día entre Cali y Buenaventura se ha reducido de 6 a 2²⁶.

La Nación, a través de organismos como el Ministerio de Transporte, el Invías y el Inco, ha manifestado su preocupación por contar con una infraestructura capaz de hacer frente a los próximos retos comerciales, por lo que ha destinado recursos para el mejoramiento de la red vial actual del país, así como para la recuperación de la navegabilidad del río Magdalena, con el fin de complementar la actual movilización de carga por carretera con el modo fluvial²⁷.

²⁵ Tomado del diario *El Tiempo*, "Sale más caro llevar carga a Buenaventura que a Japón", edición del 28 de junio de 2005, sección Económicas, pp. 1-8.

²⁶ *Ibíd.*

²⁷ Actualmente se ha aumentado el interés por estrechar las relaciones comerciales con Brasil, uno de los socios naturales de Colombia. Los gobiernos de los dos países han mostrado su preocupación por la necesidad de realizar

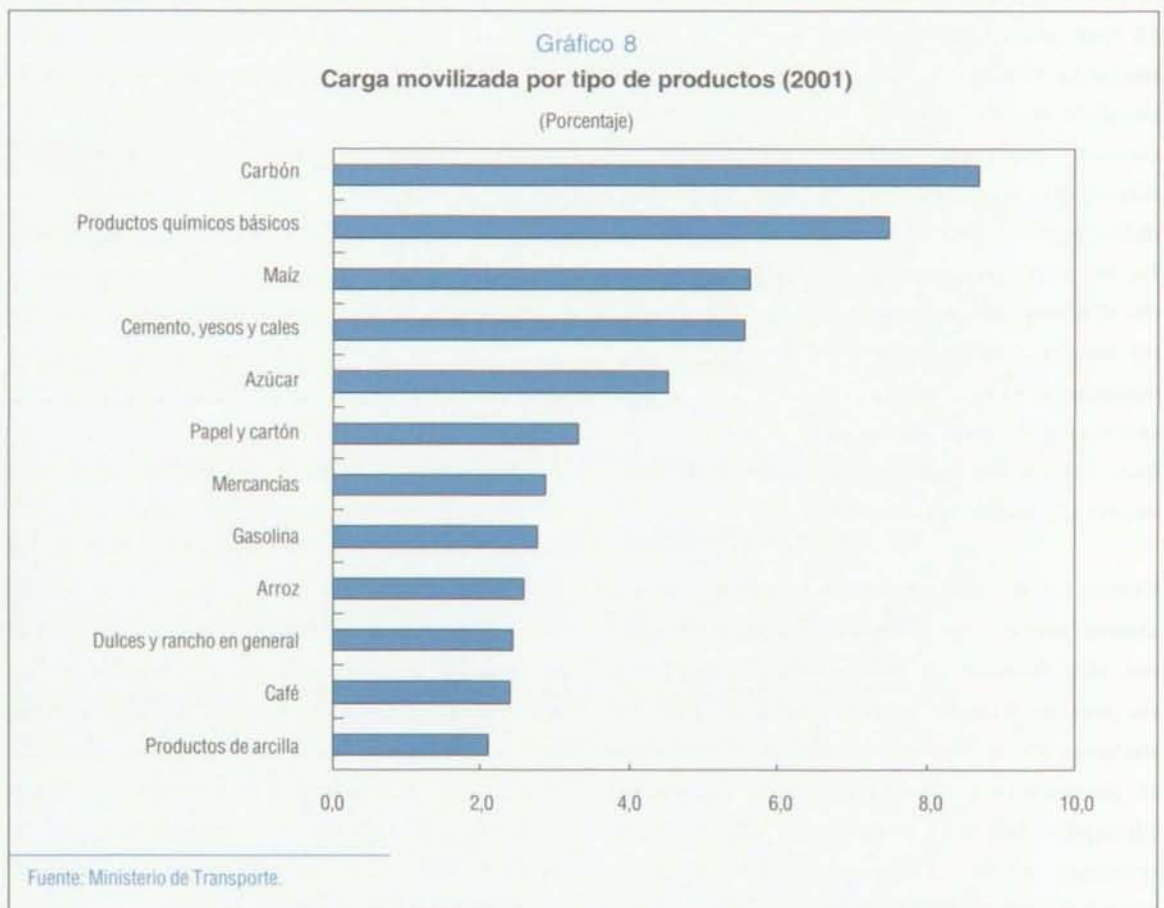
III. TRANSPORTE DE CARGA POR CARRETERA

A. Generalidades

Un primer aspecto que vale la pena destacar en la movilización de carga en Colombia es la sobreoferta de capacidad de los vehículos. Por ejemplo, en 2001 mientras la capacidad de carga era de 180,5

millones de toneladas, durante ese año se movilizaron tan sólo 100,2 millones de toneladas²⁸.

En cuanto a las estaciones de mayor movilización de carga a lo largo del país, se destacan las ubicadas en el Valle del Cauca, Antioquia y Cundinamarca. El Gráfico 8 muestra los productos y cantidad de carga movilizada en 2001.



inversiones "...que permitan por un lado darle salida a los productos brasileiros al Pacífico y también la llegada de los productos nacionales a través del río Amazonas". [Tomado del diario *El Tiempo* "Infraestructura, el problema del comercio entre Brasil y Colombia", edición del 28 de junio de 2005, sección Macrorrueda, p 17.

²⁸ De acuerdo con el Ministerio de Transporte, el índice de capacidad por movilización, calculado a partir del número de viajes realizados y la configuración de cada vehículo, fue de 55,5%.

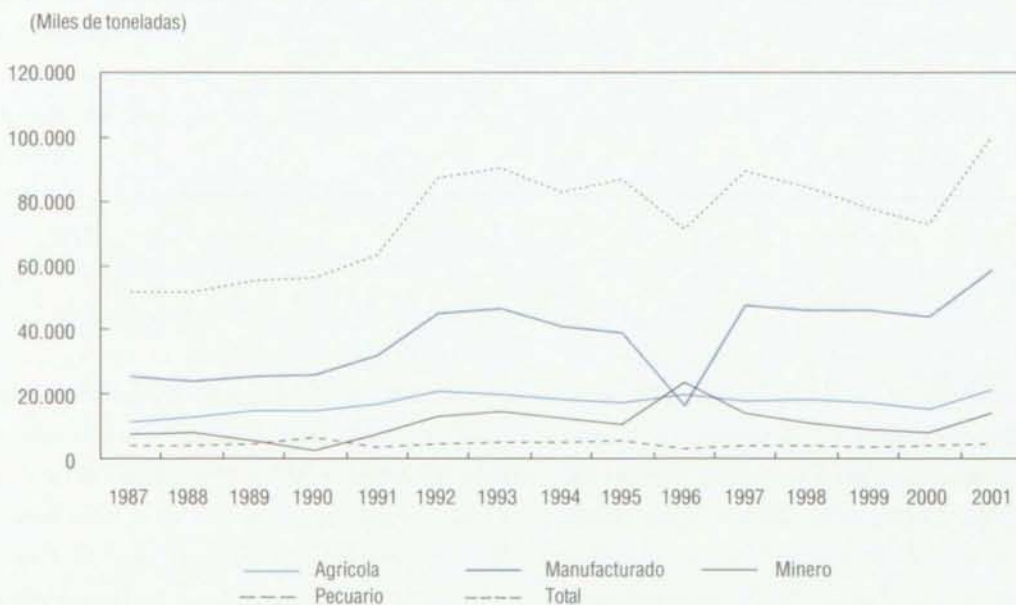
En el gráfico anterior se encuentran los productos que en conjunto representan el 50% del total de la carga movilizada en 2001. Puede observarse que el carbón y los productos químicos básicos son los que presentan mayor participación en la movilización, con el 8,7% y el 7,5%, respectivamente. Dentro de los demás productos se encuentran el maíz, cemento, azúcar y papel; el resto participa con menos del 3% en la carga total movilizada²⁹.

Desde el punto de vista de una mayor agregación de los productos transporta-

dos por carretera, el Gráfico 9 muestra el comportamiento histórico de carga movilizada en el país³⁰.

El transporte de bienes manufacturados fue el que mayor crecimiento presentó durante todo el período. Sin embargo, la caída de 1996 hizo que el crecimiento promedio fuera menor. El cálculo del crecimiento promedio anual de la carga transportada por sector es el siguiente: agrícola (2,5%), manufacturado (4,9%), minero (5,5%) y pecuario (-1,0%). La carga total, por su parte, creció a un ritmo

Gráfico 9
Movilización de carga por sectores económicos (1987-2001)



Fuente: Ministerio de Transporte, encuesta origen-destino a vehículos de carga.

²⁹ Cada uno de estos productos puede ser movilizado en diferentes tipos de vehículo. Por ejemplo, cerca del 70% del total de la carga se moviliza en vehículos de tres ejes, en los cuales se transportan los productos de mayor participación, como carbón, productos químicos, maíz y cementos, entre otros. Por otro lado, los camiones sencillos movilizan cerca del 20% de la carga total, en donde predomina la movilización de ganado bovino.

³⁰ En el Anexo 2 se encuentra la serie histórica correspondiente al Gráfico 9.

del 3,8% promedio anual. Lo que muestran estos resultados es que, excepto por el sector pecuario, el aumento en la movilización de carga por las carreteras del país ha venido creciendo en forma dinámica. Para los próximos años se espera no sólo un comportamiento similar sino un aumento paulatino en el crecimiento de la movilización de carga.

Desde el punto de vista de los mercados regionales de oferta y demanda de carga transportada por carretera, y como se mencionó anteriormente, se espera que las regiones protagonistas sean las que cumplan con al menos una de las siguientes características fundamentales: la primera, que alberguen al mayor número de habitantes (grandes centros de consumo); y la segunda, que hagan parte de los grandes centros de producción de bienes. Con el fin de observar este comportamiento, el Mapa 8 representa los flujos de carga movilizada a nivel departamental.

Este mapa permite observar los flujos de carga movilizados a través de cada uno de los departamentos del país. La lectura que se puede hacer del mapa es la siguiente: la existencia de alguna línea entre dos nodos indica que existe un flujo de comercio entre los departamentos correspondientes. Además, el espesor de la línea que une cada par de nodos representa el monto bruto de toneladas

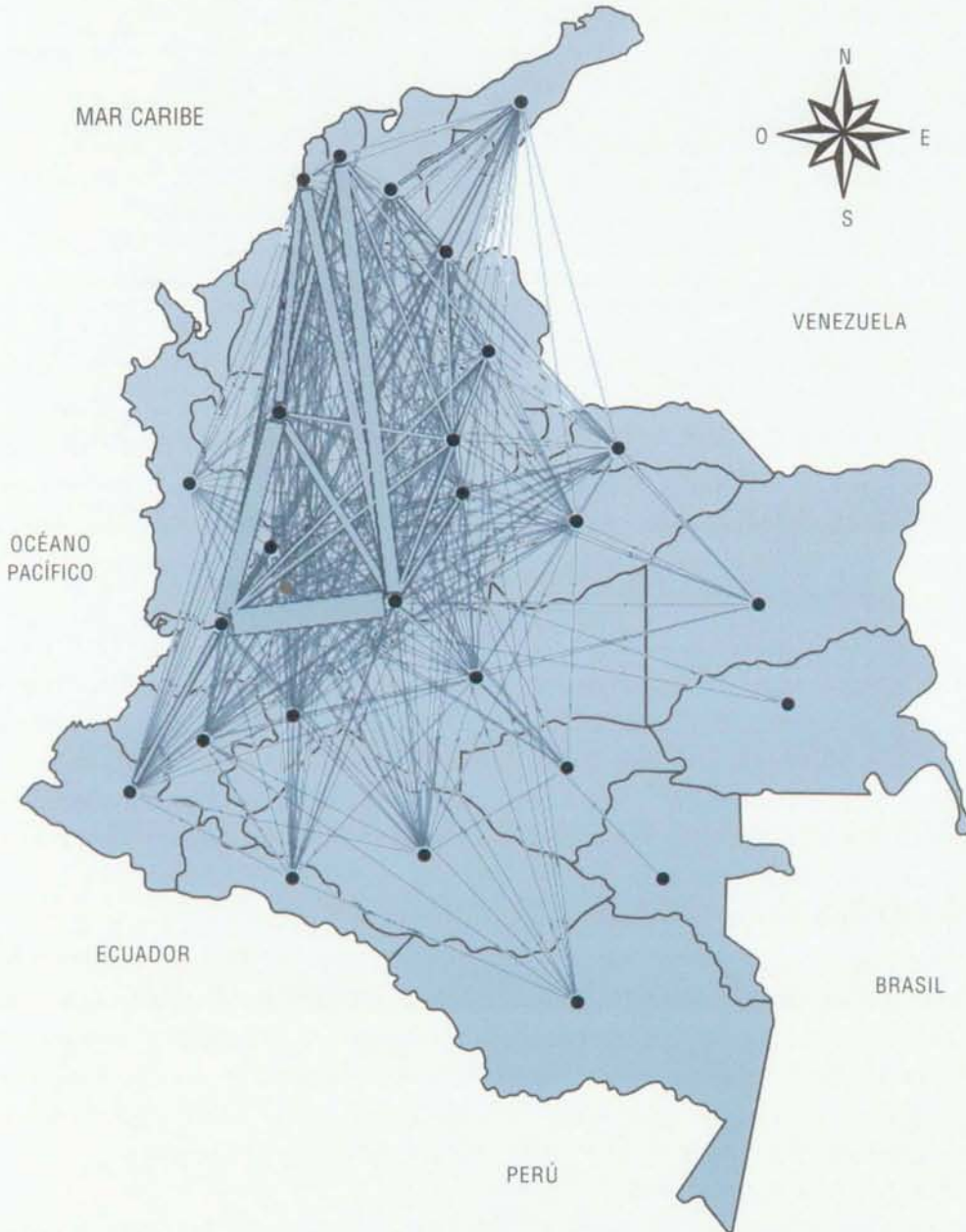
transportadas. Así, por ejemplo, una línea delgada que une dos nodos A y B, indica un bajo flujo de carga entre esos dos puntos. Si, por el contrario, la línea que une los puntos es gruesa, indicaría que existe un flujo de carga significativo. De modo que entre mayor sea el grosor de la línea que une los puntos, mayor es el flujo de carga que se moviliza entre los puntos.

Los resultados observados en el mapa evidencian algunas características importantes, no sólo de los flujos comerciales entre los departamentos, sino también de la ubicación de los grandes centros de producción y consumo del país, y de los principales puertos marítimos a través de los cuales se llevan a cabo operaciones de comercio internacional. La primera gran característica es el alto flujo entre varios pares de los siguientes departamentos: Cundinamarca (Bogotá), Valle (Cali y Buenaventura), Antioquia (Medellín), Atlántico (Barranquilla) y Bolívar (Cartagena). Esta es otra forma de corroborar la existencia de lo que se ha llamado el "triángulo de oro", conformado por las tres ciudades más ricas del país: Bogotá, Cali y Medellín. Adicionalmente, forman parte de este sistema los departamentos de Atlántico y Bolívar, a través de sus capitales, Barranquilla y Cartagena, las cuales dejan ver su importancia en la movilización de carga³¹. El Cuadro 3 muestra las toneladas movilizadas

³¹ Es importante anotar que dentro de este mapa de flujos se tienen en cuenta únicamente los flujos de carga interdepartamentales y no los flujos intradepartamentales. Tampoco se tienen en cuenta los flujos de carga fuera del país, con países como Ecuador, Perú, Venezuela y Panamá. Los flujos brutos con estos países representan sólo el 1,3 % del total de la carga movilizada.

Mapa 8

Flujos departamentales de la carga bruta movilizada por carretera (*)
(Número de toneladas, 2001)



(*) Los elementos del mapa son los siguientes: a cada departamento le corresponde un *nodo* el cual identifica el punto de partida o de llegada del flujo de carga y, en este caso, es la abstracción de la ubicación de cada departamento; el otro elemento es el *vínculo*, o línea que va de un nodo a otro indicando que existe algún tipo de flujo de carga, y representa la infraestructura de transporte a través de la cual se lleva a cabo la movilización de carga entre los nodos.

Fuente: El autor, con base en información del Ministerio de Transporte.

Cuadro 3
Cantidad bruta de toneladas movilizadas por carretera
(Antioquia, Atlántico, Cundinamarca, Valle y Bolívar, 2001)

| Departamento | Antioquia | Valle | Atlántico | Bolívar |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Cundinamarca | 2'737.583 | 7'956.777 | 4'796.013 | 3'722.690 |
| Antioquia | | 4'931.650 | 2'066.674 | 2'684.946 |
| Valle | | | 1'744.767 | 1'007.196 |
| Atlántico | | | | 970.035 |

Fuente: Ministerio de Transporte. Cálculos del autor.

entre los departamentos más representativos.

El Cuadro 3 permite establecer que el mayor intercambio de carga por carretera se lleva a cabo entre los departamentos de Antioquia y Valle, y Cundinamarca y Atlántico; por otro lado, la menor movilización de carga entre departamentos corresponde a Atlántico y Bolívar. Vale la pena destacar que en el caso del Valle del Cauca, su importancia radica no sólo por su capital, Cali, una de las ciudades más dinámicas del país, sino por contar con uno de los más importantes puertos del país en la ciudad de Buenaventura. Por ejemplo, si se toma la movilización de carga por carretera entre las ciudades de Medellín, Cali y Buenaventura, de los 3'550.888 de toneladas que intercambian estas tres ciudades, el 67% se lleva a cabo entre Medellín y Cali, y el restante 33% corresponde a Medellín y Buenaventura. Así, la importancia de la

movilización de carga en cada departamento no sólo se debe a la dinámica de su ciudad capital, sino, también, a la cercanía a un puerto marítimo a través del cual se puedan llevar a cabo operaciones con mercados internacionales.

Adicionalmente, el Cuadro 3 permite establecer que de los 100 millones de toneladas movilizadas por las carreteras del país en 2001, en estos cinco departamentos (Cundinamarca, Antioquia, Atlántico, Valle y Bolívar) se movilizó el 32,5%.

Por otro lado, de los 100 millones de toneladas, el 60% tuvo como origen o destino alguno de los cinco departamentos³². El Cuadro 4 permite ver con mayor detalle la situación interdepartamental de estos cinco departamentos.

De los resultados de este cuadro se puede establecer la condición de cada

³² Si se tienen en cuenta únicamente a Cundinamarca, Antioquia y Valle, el 46,5% del total de la carga movilizada en el país tuvo como destino alguno de estos tres departamentos. Por otro lado, el 43,6% tuvo como origen alguno de estos departamentos.

Cuadro 4
**Movilización interdepartamental de los flujos de carga movilizada por carretera
 (Antioquia, Atlántico, Bolívar, Valle y Cundinamarca, 2001)**

| Dptos. | Atlántico | Bolívar | Antioquia | Cundinamarca | Valle | Total origen |
|---------------|-----------|-----------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Atlántico | — | 568.047 | 1'167.182 | 2'873.802 | 734.046 | 5'343.077 |
| Bolívar | 401.988 | — | 1'154.269 | 2'181.012 | 413.471 | 4'150.740 |
| Antioquia | 899.492 | 1'530.677 | — | 1'532.489 | 1'945.659 | 5'908.317 |
| Cundinamarca | 1'429.636 | 1'049.103 | 1'205.094 | — | 2'635.272 | 6'319.105 |
| Valle | 1'010.721 | 593.725 | 2'985.991 | 4'828.930 | — | 9'419.367 |
| Total destino | 3'741.837 | 3'741.552 | 6'512.536 | 11'416.233 | 5'728.448 | 31'140.606 |

Fuente: Ministerio de Transporte.

departamento como generador o receptor neto de carga. Esto se realiza a través de la inspección de la matriz cuadrada que se forma entre el grupo de los cinco departamentos. Las columnas indican la condición de cada departamento como receptor de carga, mientras que las filas representan el origen de dicha carga. Los totales de cada columna representan el total de toneladas de carga que recibió cada departamento desde los demás, mientras que los totales de cada fila corresponden al total de toneladas que se generó en cada departamento con destino a alguno de los otros cuatro departamentos.

En forma sencilla, se puede establecer si un departamento es generador o receptor neto de carga frente a otro, median-

te el balance entre la carga que recibe de cada departamento y la que se genera hacia ese mismo departamento. En el caso del Atlántico, por ejemplo, se consideran los valores de la primera fila y de la primera columna, de modo que Atlán-

Los resultados permiten establecer que Cundinamarca es el gran receptor neto de carga movilizada por carretera, ya que recibe carga desde los restantes cuatro departamentos, mientras que Valle es el mayor generador de carga para los demás departamentos.

tico será generador de carga si los valores de la primera fila son superiores a los de la primera columna, para cada uno de los correspondientes departamentos. En el caso del Atlántico, se puede observar que desde Atlántico hacia Bolívar se movili-

ron 568.047 toneladas, mientras que desde Bolívar hacia Atlántico se movilizaron 401.988 toneladas, de modo que Atlántico es un generador neto de carga hacia Bolívar. El Cuadro 5 presenta en forma resumida estos resultados y la situación de cada departamento.

Cuadro 5
**Situación de generador o receptor neto de carga
 movilizada por carretera, de cada departamento
 (Antioquia, Atlántico, Bolívar, Valle y Cundinamarca, 2001)**

| Departamento | Generador de carga del departamento de: | Receptor de carga del departamento de: |
|---------------------|---|--|
| Atlántico | Bolívar, Antioquia, Cundinamarca | Valle |
| Bolívar | Cundinamarca | Antioquia, Valle, Atlántico. |
| Antioquia | Bolívar, Cundinamarca | Valle, Atlántico. |
| Cundinamarca | | Valle, Antioquia, Atlántico, Bolívar. |
| Valle | Atlántico, Bolívar, Antioquia, Cundinamarca | |

Fuente: Ministerio de Transporte. Cálculos del autor.

En síntesis, los resultados permiten establecer que Cundinamarca es el gran receptor neto de carga movilizada por carretera, ya que recibe carga desde los restantes cuatro departamentos, mientras que Valle es el mayor generador de carga para los demás departamentos. Una particularidad de estos cuatro departamentos es que son grandes centros de producción y consumo, y también puertos marítimos a través de los cuales ingresa la mayor cantidad de mercancías del exterior que luego son distribuidas al resto del país, especialmente por vía terrestre.

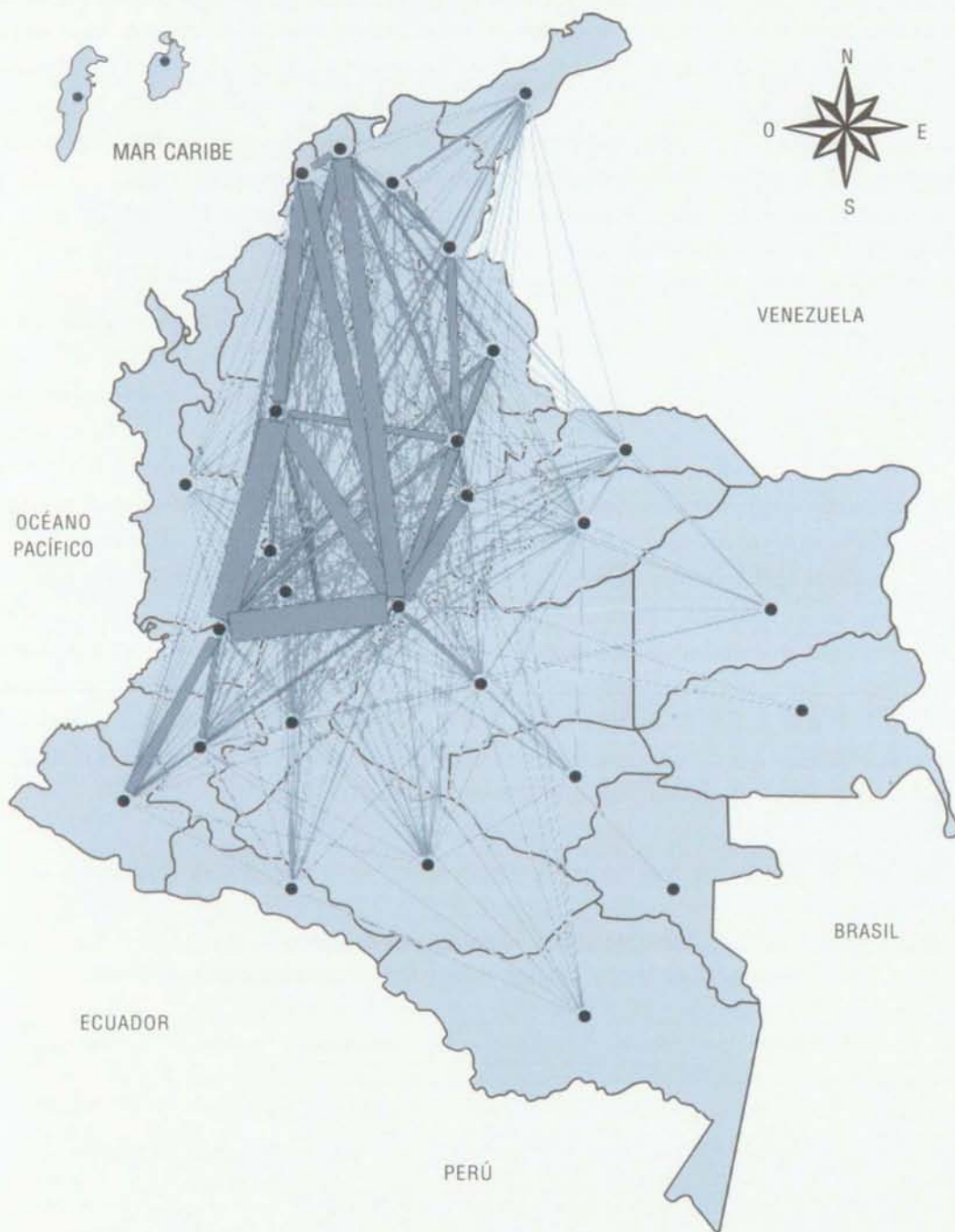
Una medida alternativa para tener un diagnóstico de la movilización de carga en el país es el número de viajes cargados que se desplazan a lo largo de las

carreteras del país. El Mapa 9 representa los flujos del número de viajes cargados movilizadas por las carreteras del país.

En el año 2001 se contabilizaron un total de 6'642.613 viajes cargados en todo el país. El Mapa 9 muestra un comportamiento similar al mapa de flujos de carga en cuanto a su distribución territorial, de modo que el mayor número de viajes realizados ocurrió en los cinco departamentos: Antioquia, Cundinamarca, Valle, Bolívar y Atlántico. Como porcentaje del total de viajes realizados en todo el país, el 51,9% de los viajes tuvo como destino alguno de estos cinco departamentos, y el 53,2% del total de los viajes se originó en estos mismos departamentos. Si se tienen en cuenta únicamente los viajes

Mapa 9

Flujos departamentales del número de viajes cargados movilizados por carretera
(Número de viajes, 2001)



fuelle: El autor, con base en información del Ministerio de Transporte.

realizados entre Antioquia, Cundinamarca y Valle, el 41,2% de los viajes tuvo como destino alguno de estos departamentos, y del mismo modo el 42,9% de los viajes se generó desde alguno de ellos. El Cuadro 6 muestra el número de viajes por cada departamento.

El mayor número de viajes tuvo como origen y destino principal el departamento del Valle, seguido por Cundinamarca y Antioquia, respectivamente. Lo que se refleja en estos resultados es la importancia definitiva del circuito de carga movilizada y del número de viajes realizados entre los departamentos que albergan a las tres ciudades más ricas del país. No se puede desconocer el papel importante que han desempeñado ciudades como Barranquilla y Cartagena, en la Costa Caribe, y Buenaventura, en el Pacífico, que, por su posición geográfica y su condición privilegiada de puerto, son una ruta obligada a través de la cual los generadores y receptores de carga realizan sus operaciones de comercio internacional de mercancías.

Aunque con menores volúmenes de carga y viajes realizados aparecen departamentos como Nariño, Santander y Norte de Santander, los cuales permiten la movilización de mercancía no sólo con el propósito de vincular a los diferentes mercados locales sino también a estos con los mercados internacionales, como en el caso de Ecuador y Venezuela.

B. Parque automotor

Como se mencionó anteriormente, el volumen de vehículos de carga, así como el tipo de vehículo y el número de años de servicio de cada uno de ellos, juegan un papel fundamental en el transporte de carga, toda vez que de estas variables depende la eficacia y la eficiencia del servicio de movilización de mercancías.

Con base en información del Ministerio de Transporte, a continuación se presentan algunos indicadores del estado del parque automotor de carga en Colombia en el Gráfico 10.

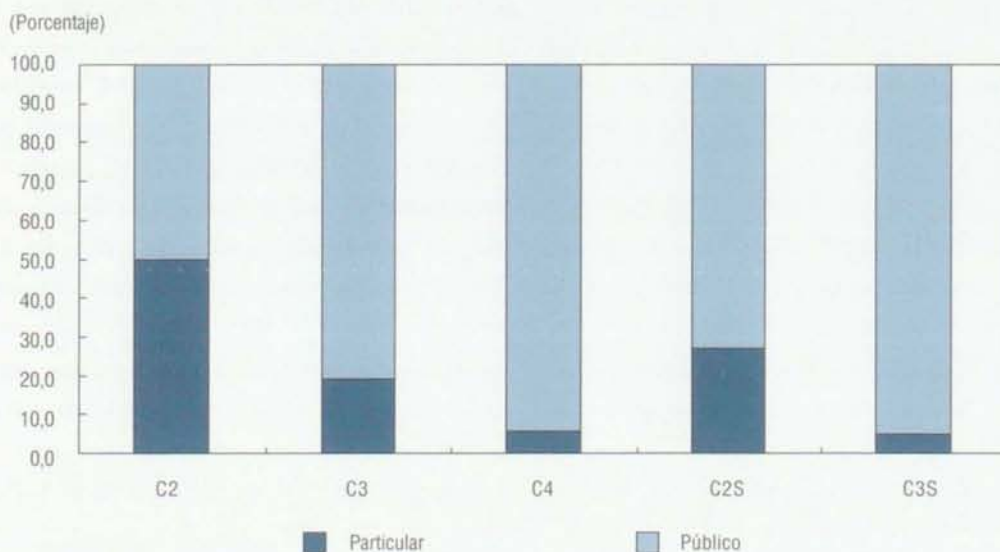
Cuadro 6
Número de viajes cargados por carretera
(Antioquia, Atlántico, Bolívar, Valle y Cundinamarca, 2001)

| Departamentos | Atlántico | Bolívar | Antioquia | Cundinamarca | Valle | Total origen |
|---------------|-----------|---------|-----------|--------------|---------|--------------|
| Atlántico | — | 47.891 | 51.941 | 120.601 | 30.492 | 250.925 |
| Bolívar | 32.465 | — | 55.314 | 97.056 | 19.152 | 203.987 |
| Antioquia | 55.890 | 84.937 | — | 5.341 | 127.015 | 273.183 |
| Cundinamarca | 72.046 | 56.482 | 83.181 | — | 123.778 | 335.487 |
| Valle | 47.295 | 27.095 | 147.494 | 193.480 | — | 415.364 |
| Total destino | 207.696 | 216.405 | 337.930 | 416.478 | 300.437 | 1'478.946 |

Fuente: Ministerio de Transporte.

Gráfico 10

Distribución de vehículos de carga por configuración y tipo de servicio 1/ (2002)



Nota: El Anexo 3 muestra los tipos de vehículos de carga de acuerdo a su configuración y principales características.

1/ C2: Camión rígido de dos ejes; C3: Camión rígido de tres ejes; C4: Camión rígido de cuatro ejes; C2S: Tractocamión rígido de dos ejes; C3S: Tractocamión rígido de tres ejes.

Fuente: Ministerio de Transporte.

El número total de vehículos de carga en Colombia en 2002 era de 168.077, de los cuales el mayor porcentaje son los camiones rígidos de dos ejes (C2), con un total de 137.943 vehículos, los cuales representan el 82% del total. En cuanto al tipo de servicio que prestan, es posible notar que no existe una diferencia muy grande en la participación: el 42,7% es de servicio público y el restante 57,3% es de servicio particular.

Con respecto al tipo de combustible que utilizan los vehículos de carga, casi la totalidad utiliza ACPM o gasolina, mientras que un número reducido de vehículos opera con gas o con el sistema dual gas/

gasolina, básicamente porque este tipo de sistema es muy reciente. Sin embargo, los vehículos de carga con alguno de estos dos tipos de sistema ascendían a 1.346 en 2002. Se espera que el gas sea una alternativa viable para los transportadores de carga, ya que la reducción de costos de combustible en la utilización de gas es cercana al 50%. Recientemente, algunas empresas tomaron la decisión de ofrecer en el mercado vehículos fabricados con este tipo de sistema, que aunque es un poco más costoso, se estima que este sobrecosto se recupere en el término de un año, por la reducción de costos de combustible. Vale la pena destacar también los beneficios ambientales

que implica la utilización de este tipo de combustible.

Otra característica para tener en cuenta es la edad promedio del parque automotor de carga en Colombia, tal como lo muestra el Cuadro 7.

Si se calcula la edad promedio del total de vehículos de carga para todas las configuraciones, se tiene que ésta es de 23,5 años. Si se tiene en cuenta el rango de modelos y el tipo de configuración (Anexo 4), se encuentra que el mayor número de vehículos está en los rangos 1991-1995 y 1976-1980, los cuales representan el 17,5% y el 17,0% del total, respectivamente. Esto muestra la inminente necesidad de realizar una reposición de este tipo de vehículos.

Una forma alternativa de determinar la oferta del servicio de transporte de car-

ga en el país es el número de toneladas que pueden transportar todos los vehículos que circulan en el país en un solo viaje. Colombia ofrece una capacidad de movilización de 1'776.651 toneladas, de las cuales el 75% corresponde a vehículos de servicio público (Anexo 5). Nuevamente se destaca la participación de los camiones rígidos de dos ejes (C2). Recordemos que, como lo anotaban Pachón y Ramírez, los vehículos de carga, históricamente, han aumentado su capacidad de carga por vehículo. Estos autores destacan, además, dos aspectos importantes en la explicación del predominio de este tipo de camiones en la movilización de carga. El primero tiene que ver, distinto a lo que ocurre en el transporte férreo o aéreo, con los bajos costos de capital que permiten la entrada de nuevos operadores³³. El segundo aspecto es que en muchos casos es mayor el costo de reemplazar el

Cuadro 7
Edad promedio del parque automotor, por configuración y tipo de servicio (2001)

| Configuración | Particulares | | Públicos | |
|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | Nº de vehículos | Edad promedio | Nº de vehículos | Edad promedio |
| C2 | 68.737 | 27,28 | 69.206 | 21,6 |
| C3 | 1.764 | 22,48 | 7.533 | 20,9 |
| C4 | 11 | 27,64 | 182 | 24,24 |
| C2S | 256 | 23,83 | 694 | 17,35 |
| C3S | 925 | 23,24 | 18.769 | 18,18 |
| Total | 71.693 | | 96.384 | |

Fuente: Ministerio de Transporte.

³³ Los autores anotan adicionalmente que algunas veces esta característica que parece negativa "...es favorable para el crecimiento en países con bajos niveles de ingreso y alta concentración".

vehículo nuevo que el de reparar el vehículo viejo³⁴.

C. Costos en el transporte de carga

Uno de los determinantes más importantes del desempeño del sector del transporte de carga es el comportamiento de sus costos de operación. En general, los costos de transporte en todo tipo de actividad económica definen si un país o región participa en las actividades comerciales. Por ejemplo, si una población se encuentra aislada geográficamente del resto y adicionalmente cuenta con infraestructura de transporte limitada, esta situación llevaría a restringir su participación de las redes de comercio a su alrededor. Limao y Venables (2001) han mostrado la importancia de la infraestructura vial y las características geográficas en la determinación de los costos de transporte. De acuerdo con estudios realizados por los autores, la elasticidad de los flujos de comercio con respecto a los costos es bastante alta, de modo que si los costos de transporte se duplican, el flujo comercial se reduce en un 80%.

Desde hace algunos años el Ministerio de Transporte calcula los costos de operación de los vehículos de carga para cada una de las siguientes tres clasificaciones: C2, C3 y CS. El Cuadro 8 presenta los resultados de los costos de operación para 2003 y sus principales componentes.

Como se puede observar, la mayor incidencia dentro de los costos variables de operación de los vehículos de carga la tiene el combustible, el cual varía de acuerdo con el tipo de terreno de movilización. Por supuesto, la mayor exigencia en cuanto a combustible se presenta cuando el terreno por el que se transita es montañoso. Si se compara el costo en consumo de combustible de terrenos ondulados o montañosos con el costo de

Si se compara el costo en consumo de combustible de terrenos ondulados o montañosos con el costo de consumo en terrenos planos, es posible afirmar que, en promedio, transitar por terrenos ondulados incrementa el costo de combustible en un 38%, mientras que en el caso del terreno montañoso el costo se aumenta en un 100%.

consumo en terrenos planos, es posible afirmar que, en promedio, transitar por terrenos ondulados incrementa el costo de combustible en un 38% mientras que en el caso del terreno montañoso el costo se aumenta en un 100%. Esto es un claro indicador de la importancia de las características geográficas en el costo de operación de los vehículos de carga en el

³⁴ Mientras que en el caso del costo de vehículos nuevos influyen el precio, la disponibilidad de la divisa y los aranceles, en el caso del vehículo viejo predominan los costos de reparación y combustible. De modo que en muchos casos era más rentable seguir operando el vehículo viejo que comprar uno nuevo (Pachón y Ramírez, en edición).

Cuadro 8
Costos de operación de los vehículos de carga, por configuración
(Pesos de 2003)

| Componentes | Configuración del vehículo | | |
|-------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| | C2 | C3 | C5 |
| Combustible | | | |
| Plano | 404,13 | 271,65 | 487,53 |
| Ondulado | 573,12 | 371,13 | 662,4 |
| Montañoso | 834,83 | 537,58 | 954,54 |
| Llantas | 128,82 | 209,03 | 354,05 |
| Lubricantes | 30,45 | 47,23 | 57,34 |
| Filtros | 10,73 | 26,21 | 37,94 |
| Mantenimiento y reparación | 191,1 | 346,25 | 384,5 |
| Lavado y engrase | 23,99 | 32,39 | 43,2 |
| Imprevistos | 28,88 | 49,58 | 65,78 |
| Costos variables (por km) 1/ | 413,97 | 710,59 | 942,81 |
| Seguros | 605.070,22 | 1.828.979,58 | 2.045.956,77 |
| Salarios y prestaciones básicas | 978.249,07 | 978.249,07 | 978.249,07 |
| Parqueadero | 85.208,40 | 100.749,90 | 125.833,20 |
| Impuestos de rodamiento | 10.344,58 | 18.412,92 | 31.443,75 |
| Recuperación de capital | 885.514,75 | 2.397.979,29 | 2.525.231,06 |
| Gastos de administración 2/ | | | |
| Costos fijos (mes) | 2.564.387,03 | 5.324.370,75 | 5.706.713,85 |

1/ Dentro de este valor no se incluye el combustible, ya que depende del tipo de terreno transitado.
2/ Calculados como el 5% del costo total de la operación.
Fuente: Ministerio de Transporte.

país. El segundo factor de mayor participación en los costos variables es el de mantenimiento y reparación. Dentro de los costos fijos, los más importantes son los que están relacionados con la remuneración de los transportadores, la recuperación del capital y los seguros. El Gráfico 11 muestra la importancia de cada componente fijo y variable dentro del costo total de operación.

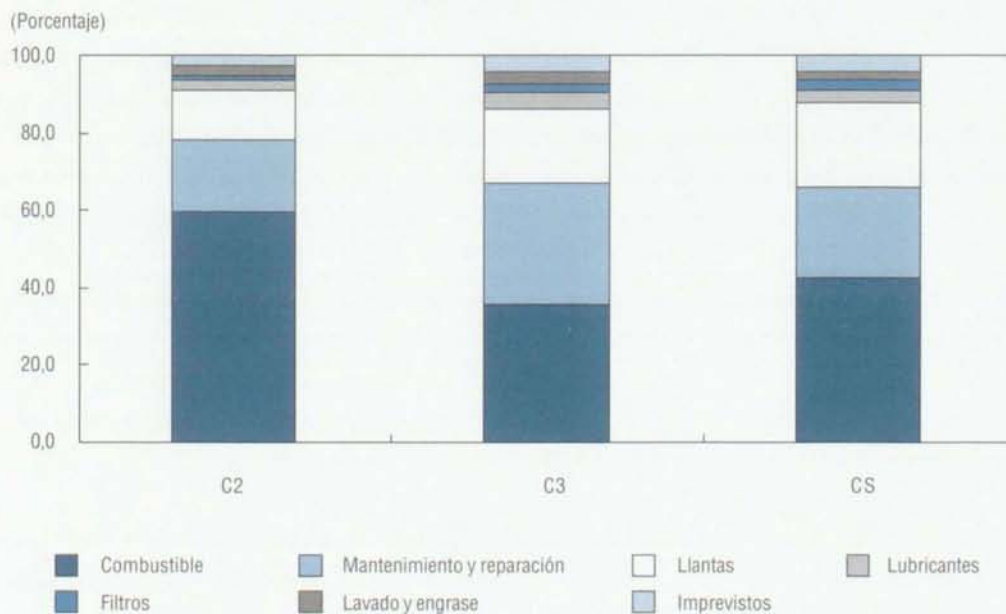
En el caso de los costos variables (Gráfico 11) se puede observar que, en promedio, para los tres tipos de vehículos, el combustible representa cerca del 45%

del total de los costos por kilómetro recorrido, seguido por el mantenimiento y reparación, con un 25%. En los costos fijos, por su parte, se puede observar cómo en el caso de los vehículos de mayor tamaño y capacidad (C2 y C3) pierden importancia los salarios y pasa a ser la recuperación del capital el rubro de mayor relevancia seguido por el valor de los seguros.

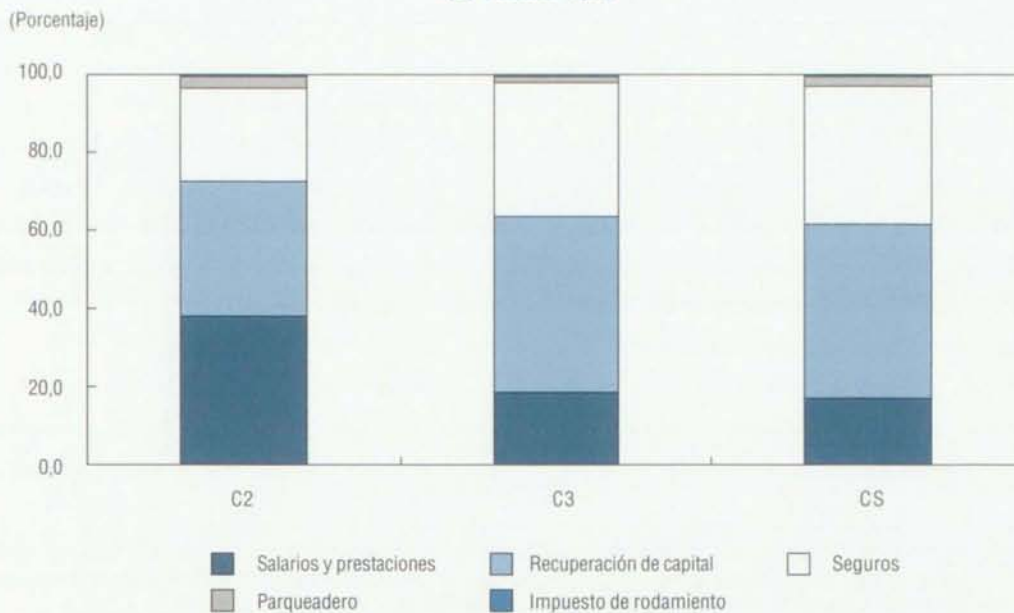
La otra forma de evaluar el costo de operación de los vehículos de carga es mediante el cálculo del costo promedio de la tonelada transportada por kilómetro

Gráfico 11
Importancia de cada componente en el costo fijo y variable de la operación de los vehículos de carga (2003)

(a) Costos variables



(b) Costos fijos



Fuente: Ministerio de Transporte.

de recorrido. Aunque esto puede variar no sólo por el recorrido sino también por vehículo, los cálculos realizados por el Ministerio de Transporte permiten tener una buena aproximación de este indicador. Los anexos 6, 7 y 8 presentan los resultados de 2003 para las principales rutas de movilización de carga del país, de acuerdo con el tipo de configuración del vehículo. La principal característica que se destaca es el funcionamiento de las economías de escala, no solamente en la capacidad del vehículo sino en la distancia de la ruta, de modo que los costos serán menores si la carga se moviliza en camiones de mayor capacidad a través de recorridos más largos. En muchos casos, el costo por tonelada se reduce en más del 50%.

Dentro de los determinantes de los costos de transporte se encuentran algunos de carácter geográfico, como la distancia entre las poblaciones, o el hecho de compartir o no una frontera común. También se ha encontrado que la infraestructura es un determinante importante de los costos de transporte³⁵. Limão y VENABLES (1999), por ejemplo, en un análisis de los flujos comerciales bilaterales, encuentran en la infraestructura uno de los más importantes determinantes de los costos de transporte. Más recientemente, COMBES y LAFOURCADE (2005)

analizan para las regiones francesas los costos de transporte y sus determinantes, y encuentran que los mayores determinantes de los costos son la tecnología utilizada en el transporte y la estructura de mercado que predomine en el sector, así como los ahorros de energía y la infraestructura. La principal característica es la baja contribución de la infraestructura en la reducción de los costos de transporte, apenas un 3,25% del total de la contribución de la variación de los costos. Los mayores determinantes fueron la estructura de mercado y la tecnología, con contribuciones del 21,8% y del 10,9%, respectivamente.

Con base en información del flujo de carga entre las principales ciudades colombianas y su correspondiente matriz de costos, se realizaron algunos ejercicios econométricos para un total de 66 rutas bilaterales, con el objetivo de encontrar algunos de los principales determinantes de los costos de transporte; sin embargo, los resultados estadísticos no fueron satisfactorios en cuanto a *significancia* de las variables explicativas, en algunos casos, y signos contrarios a los esperados en otros³⁶.

Si se tiene en cuenta que uno de los logros de cualquier actividad económica es la reducción de los costos, en el caso

³⁵ Cuando se habla de infraestructura debe tenerse en cuenta que se hace referencia no sólo a la infraestructura con la que cuenta la ciudad de origen de la carga sino también la de la población de destino y la infraestructura de tránsito, es decir, a través de la cual se desplaza la carga en todo su recorrido.

³⁶ Como variable dependiente se tomaron los costos de cada tonelada por kilómetro recorrido, y como variables explicativas se tuvieron en cuenta algunas variables geográficas, como la altitud (en metros sobre el nivel del mar) de las ciudades de origen y destino de la carga, la distancia recorrida entre ciudades y variables *dummy* de vecindad. De la misma forma, se incluyeron algunas otras variables de infraestructura y tiempo medio del recorrido.

del sector de transporte de carga, de acuerdo con su estructura de operación, se podría lograr mediante la utilización de vehículos de mayor capacidad³⁷. En este sentido hay dos cosas que se deben tener en cuenta: la primera es la reposición de los vehículos viejos y de poca capacidad, lo cual es posible llevar a cabo con un esfuerzo conjunto entre transportadores y las entidades del Estado; la segunda es la calidad y la capacidad de las carreteras. Así, un logro en la eficiencia de la operación de los vehículos de carga es el mejoramiento en la infraestructura vial³⁸. Una coordinación entre estos dos aspectos podría contribuir al mejoramiento en la eficiencia del sector de transporte de carga en Colombia.

V. CONCLUSIONES

Como se mostró a través del artículo, el sector de la infraestructura, y en particular la infraestructura de transporte, es una pieza clave en la economía del país y en su desarrollo. Este sector debe, además, asumirse con la importancia que representa ser el vínculo entre los centros de producción y consumo de la economía. De nada sirve la información en un mercado si no es posible poder aprovechar las ventajas que se derivan de ella.

Si los agentes en una economía conocen de la sobreoferta de un bien en una población A y, además, tienen información de que en la población B se presenta un exceso de demanda, el valor de contar con esa información se concreta en el momento en que se hace posible trasladar el bien de la población A a la población B oportunamente. Es decir que, al conocer la información no solamente debe ser posible lograr el desplazamiento del bien entre las poblaciones, sino, además, hacerse con oportunidad. De nada sirve lograr la movilización de un bien de una población a otra después de que las condiciones favorables para las dos poblaciones han cambiado.

En el caso particular de la movilización de carga por carretera, la oportunidad no se puede lograr si no se cuenta con las vías necesarias y de calidad y capacidad adecuadas. Si bien durante varias décadas se logró un importante avance en materia de infraestructura vial, el tema parece haber perdido importancia durante los últimos diez años. Solo hasta ahora este importante sector de la economía ha sido retomado por las instituciones académicas y gubernamentales debido, principalmente, a las actuales negociaciones comerciales. Lo que se ha encontrado son las grandes debilidades

³⁷ Recordemos que en Colombia el 82% del parque automotor de carga corresponde a la configuración C2, es decir, camiones rígidos de dos ejes o *camiones sencillos*. Por otro lado, la edad promedio de estos vehículos es de 23,5 años.

³⁸ A este respecto, Jaime Sorzano, presidente de Colfecar, mencionó que por ejemplo el mal estado de la vía Cúcuta-Bucaramanga, con un recorrido de apenas 189 km, a través de la cual se movilizan cerca de 1.120 camiones diariamente, les estaba causando un sobre costo mensual por tonelada cercano al 18%; tomado del diario *El Tiempo*, "Sale más caro llevar carga a Buenaventura que a Japón", edición del 28 de junio de 2005, sección Económicas, pp. 1-8.

del sector de transporte por carretera en Colombia. En el país se han concentrado esfuerzos por conectar los centros de abastecimiento local, olvidando las oportunidades que brindan los socios comerciales naturales. Menos del 2% de la carga movilizada en Colombia tiene origen o destino internacional. De modo que si se quieren aprovechar las oportunidades comerciales se debe mejorar la red vial actual del país, los accesos a los puertos marítimos, así como las condiciones de las vías fluviales, de manera que puedan ser aprovechadas conjuntamente en la movilización de carga.

Dentro del marco del comercio internacional, en los próximos años Colombia deberá enfrentarse al aumento de los flujos comerciales. Teniendo en cuenta que es por vía terrestre que se movilizan los mayores volúmenes de carga, ya sea con destinos nacionales o internacionales a los puertos marítimos desde el interior del país, es inminente la necesidad no sólo de ampliar sino de mejorar la red de carreteras existente. La dotación actual de conexiones internacionales está compuesta por tres pasos de frontera con Venezuela (a través de La Guajira, Cúcuta y Arauca) y otros dos pasos adicionales con Ecuador (a través de Ipiales y San Miguel en la Amazonia). Estas vías, por ser parte de corredores internacionales,

deberían estar en perfectas condiciones; sin embargo, esto no sucede en todos los casos. Por ejemplo, la vía que conecta al puente de San Miguel (frontera con Ecuador) requiere un pronto mejoramiento debido a las condiciones regulares que presenta.

Si bien las concesiones son un instrumento útil a través del cual es posible llevar a cabo grandes obras de infraestructura, se deben establecer normas

claras que permitan un beneficio mutuo en condiciones justas para ambas partes.

En el caso del parque automotor de carga, aunque ha evolucionado durante las últimas décadas, actualmente la mayor parte corresponde a vehículos de poca capacidad y con edades promedio su-

periores a los 20 años. Al observar la estructura de costos, se pudo ver que los más representativos son el combustible y las reparaciones. Si además se tienen en cuenta las economías de escala que brindan los vehículos de mayor capacidad, una buena oportunidad de lograr mayor eficiencia en la movilización de carga es la utilización de un mayor número de este tipo de vehículos. Por supuesto, está condicionado al mejoramiento en el estado y la capacidad de las actuales carreteras del país. Un conjunto de medidas por parte del Estado y de los transportadores

Teniendo en cuenta que es por vía terrestre que se movilizan los mayores volúmenes de carga, ya sea con destinos nacionales o internacionales a los puertos marítimos desde el interior del país, es inminente la necesidad no sólo de ampliar sino de mejorar la red de carreteras actual.

lograría reducir los actuales costos de movilización de carga, y ofrecería a los generadores nacionales e internaciona-

les una oportunidad de comercio que contribuiría con el crecimiento y desarrollo del país.

REFERENCIAS

- Aschauer, D. A. (1989). "Is Public Expenditure Productive?", en *Journal of Monetary Economics*, Vol. 23, No. 2, pp. 177-200.
- _____ (1990). "Highway Capacity and Economic Growth", en *Economic Perspectives*, Vol. 14, No. 5, pp. 4-24.
- Banco Mundial (2004). "Colombia. Recent Economic Developments in Infrastructure (REDI)", Report No. 30379-CO, Balancing Social and Productive Needs for Infrastructure, Vol. I.
- _____ (2004). "Colombia. Recent Economic Developments in Infrastructure (REDI)", Report No. 30379-CO, Finance, Private and Infrastructure Unit, Latin America and the Caribbean, Vol. II, noviembre.
- Cárdenas, Mauricio; Escobar, Andrés; Gutiérrez, Catalina (1995). "La contribución de la infraestructura a la actividad económica en Colombia 1950-1994", en *Ensayos de Política Económica*, No. 28, diciembre, pp. 139-187.
- Combes, Pierre-Philippe; Lafourcade, Miren (2005). "Transport Costs: Measures, determinants, and Regional Policy Implications for France", en *Journal of Economic Geography*, Vol. 5, pp. 319-349.
- Dall'Erba, Sandy; Hewings, Geoffrey (2003). "European Regional Development Policies: The Trade-Off Between Efficiency-Equity Revisited", en *Discussion Papers*, No. REAL 03-T-2, REAL Universidad de Illinois, febrero.
- DANE, *Colombia estadística 1993-1997*, (1999). Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, Tomo 2, Bogotá.
- Departamento Nacional de Planeación (1999). "Programa de concesiones viales 1998-2000: tercera generación de concesiones", en *Documento Conpes*, No. 3.045, agosto.
- _____ (2004). "Política integral de infraestructura vial", en *Documento Conpes*, No. 3.272, febrero.
- _____ (2005). *Inversión privada en infraestructura 1993-2003*, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, junio.
- Eslava, Marcela; Lozano, Eleonora (1999). "El transporte terrestre de carga en Colombia", en *Archivos de macroeconomía*, DNP, No. 105, abril.
- Echeverry, Juan C.; Eslava, Marcela; Lozano, Eleonora (1999). "Transporte carretero de carga", en *Archivos de macroeconomía*, DNP, No. 120, agosto.
- Fernald, John (1999). "Roads to Prosperity? Assessing the Link between Public Capital and Productivity", en *The American Economic Review*, Vol. 89, No. 3, junio, pp. 619-638.
- Gannon, Colin; Liu, Zhi (1997). "Poverty and Transport", en *Transport Infrastructure Notes*, No. TWU-30, Banco Mundial.
- Limão, Nuno; Venables, Anthony (2001). "Infrastructure, Geographical Disadvantage, Transport Costs and Trade", en *World Bank Economic Review*, No. 15, Banco Mundial, pp. 451-479.

-
- Maldonado, Jaime (1992). "Infraestructura de transporte", en *Planeación & Desarrollo*, No. 1, Vol. XXIII, Departamento Nacional de Planeación, mayo, pp. 133-139.
- Ministerio de Transporte (2003). *Actualización de costos de transporte de carga*, Ministerio de Transporte, Bogotá, junio.
- _____. (2004). *Encuesta origen-destino a vehículos de carga año 2001*, Ministerio de Transporte, Bogotá, marzo.
- _____. (2004). *El transporte en cifras - 2004*, Ministerio de Transporte, Bogotá, julio.
- _____. (2004). *Parque automotor de carga en Colombia*, Ministerio de Transporte, Bogotá.
- _____. (2005). *Caracterización del transporte en Colombia. Diagnóstico y proyectos de transporte e infraestructura*, Ministerio de Transporte, Bogotá, febrero.
- Munell, A. H. (1990). "How Does Public Infrastructure Affect Regional Economic Performance", en *Conference Series*, No. 34, Banco de la Reserva Federal de Boston, pp. 69-103.
- _____. (1992). "Infrastructure Investment and Economic Growth", en *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 6, No. 4, agosto, pp. 189-198.
- _____. (2004). "Colombia: desarrollo económico reciente en infraestructura. Balanceando las necesidades sociales y productivas de infraestructura, sector de transporte", en *Documento del Banco Mundial*, Banco Mundial, Informes de base, septiembre.
- Pachón, Álvaro (1992). "La revolución pacífica del transporte", en *Planeación & Desarrollo*, Vol. XXIII, No. 1, Departamento Nacional de Planeación, mayo, pp. 165-175.
- _____.; Ramírez, María Teresa. *La infraestructura de transporte en Colombia durante el siglo XX: una descripción desde el punto de vista económico*, FCE-Banco de la República, Bogotá, en edición.
- Pereira, Alfredo; Andraz, Jorge (2005). "Public Investment in Transportation Infrastructure and Economic Performance in Portugal", en *Review of Development Economics*, Vol. 2, No. 9, pp. 177-196.
- Ramírez, María T.; Esfahani, Hadi S. (1999). "Infrastructure and Economic Growth" en *Borradores de economía*, No. 123, Banco de la República, Bogotá, junio.
- _____.; _____. (1999). "The Impact of Transportation Infrastructure on the Colombian Economy" en *Borradores de economía*, No. 124, Banco de la República, Bogotá, junio.
- Sánchez, Fabio (1994). "El papel del capital público en la producción, inversión y el crecimiento en Colombia", en Steiner, R. (editor), *Estabilización y crecimiento: nuevas lecturas de economía colombiana*, Tercer Mundo Editores-Fedesarrollo, Bogotá.

Anexos

Anexo 1

Información departamental sobre el número de kilómetros de vías total, y con respecto al número de habitantes y a la superficie de cada departamento

| Departamentos | Total vías | Km de vías por 100.000 hab. | Km de vías por 100 km ² |
|--------------------|------------|-----------------------------|------------------------------------|
| La Guajira | 2.538 | 482 | 12 |
| Magdalena | 3.845 | 273 | 17 |
| Atlántico | 802 | 34 | 24 |
| Cesar | 4.681 | 444 | 20 |
| Bolívar | 4.268 | 191 | 16 |
| Sucre | 1.784 | 205 | 16 |
| Córdoba | 4.223 | 302 | 17 |
| Norte de Santander | 3.473 | 232 | 16 |
| Antioquia | 14.460 | 251 | 23 |
| Chocó | 709 | 170 | 2 |
| Santander | 9.359 | 449 | 31 |
| Arauca | 889 | 316 | 4 |
| Boyacá | 9.777 | 692 | 42 |
| Vichada | 950 | 988 | 1 |
| Casanare | 6.395 | 1.965 | 14 |
| Cundinamarca | 21.602 | 923 | 96 |
| Caldas | 6.117 | 522 | 78 |
| Risaralda | 1.965 | 192 | 47 |
| Tolima | 8.534 | 648 | 36 |
| Valle del Cauca | 10.340 | 228 | 47 |
| Meta | 8.339 | 1.079 | 10 |
| Quindío | 559 | 91 | 30 |
| Guainía | 184 | 426 | 0 |
| Huila | 9.464 | 950 | 48 |
| Cauca | 9.359 | 684 | 32 |
| Caquetá | 5.400 | 1.161 | 6 |
| Guaviare | 971 | 728 | 2 |
| Nariño | 4.821 | 271 | 15 |
| Vaupés | 37 | 112 | 0 |
| Putumayo | 1.946 | 514 | 8 |
| Amazonas | 49 | 61 | 0 |

Fuente: Invias, DANE e IGAC.

Anexo 2

Movilización de carga por sectores económicos (1987-2001)
(Miles de toneladas)

| | Agrícola | Manufacturado | Minero | Pecuario | Otros | Total |
|------|----------|---------------|--------|----------|--------|---------|
| 1987 | 11.659 | 25.517 | 7.556 | 3.964 | 2.916 | 51.649 |
| 1988 | 12.912 | 24.320 | 7.932 | 4.098 | 2.615 | 51.915 |
| 1989 | 15.087 | 25.684 | 5.663 | 4.306 | 4.682 | 55.460 |
| 1990 | 15.187 | 26.183 | 2.704 | 6.648 | 5.380 | 56.139 |
| 1991 | 17.049 | 32.115 | 7.647 | 3.763 | 2.570 | 63.181 |
| 1992 | 20.905 | 45.404 | 13.111 | 4.286 | 3.761 | 87.506 |
| 1993 | 19.852 | 46.913 | 14.429 | 5.179 | 3.862 | 90.274 |
| 1994 | 18.482 | 41.064 | 12.724 | 4.995 | 5.575 | 82.879 |
| 1995 | 17.366 | 39.051 | 10.513 | 5.369 | 14.442 | 86.779 |
| 1996 | 19.991 | 16.703 | 23.799 | 3.096 | 7.579 | 71.206 |
| 1997 | 18.121 | 47.918 | 13.910 | 4.220 | 5.230 | 89.437 |
| 1998 | 18.802 | 46.173 | 11.278 | 3.787 | 4.310 | 84.388 |
| 1999 | 17.693 | 46.106 | 9.174 | 3.334 | 1.368 | 77.712 |
| 2000 | 15.542 | 43.960 | 8.284 | 3.870 | 1.379 | 73.072 |
| 2001 | 21.746 | 58.678 | 14.152 | 4.736 | 972 | 100.323 |

Fuente: Ministerio de Transporte, encuesta origen-destino a vehículos de carga año 2001, Bogotá, marzo de 2004.

Anexo 3

Tipos de vehículos de carga, según su configuración y características

| | Descripción |
|---------------------------|--|
| C2 | Camión rígido de dos ejes. Camión sencillo. |
| C3 | Camión rígido de tres ejes. |
| C3 (Tándem trasero mixto) | Camión rígido de tres ejes. |
| C3 (Tándem direccional) | Camión rígido de tres ejes. |
| C4 | Camión rígido de cuatro ejes. |
| C2S1 | Tractocamión de dos ejes con semirremolque de un eje. |
| C2S2 | Tractocamión de dos ejes con semirremolque de dos ejes. |
| C3S1 | Tractocamión de tres ejes con semirremolque de un eje. |
| C3S2 | Tractocamión de tres ejes, con semirremolque de dos ejes. |
| C3S3 | Tractocamión de tres ejes, con semirremolque de tres ejes. |
| R2 | Remolque |
| C2 R2 | Camión de dos ejes con remolque de dos ejes. |
| C3 R2 | Camión de tres ejes con remolque de tres ejes. |
| C4 R2 | Camión de cuatro ejes con remolque de dos ejes. |

Fuente: Ministerio de Transporte.

Anexo 4

Distribución del parque automotor por rangos de modelo y tipo de configuración.
(Número de vehículos)

| Rango de Modelo | Configuración | | | | | Total |
|-----------------|---------------|-------|-----|-----|-------|--------|
| | C2 | C3 | C4 | C2S | C3S | |
| 0-1940 | 134 | 4 | 0 | 0 | 18 | 156 |
| 1941-1945 | 279 | 7 | 0 | 1 | 10 | 297 |
| 1946-1950 | 3.676 | 70 | 1 | 9 | 158 | 3.914 |
| 1951-1955 | 12.770 | 252 | 1 | 46 | 456 | 13.525 |
| 1956-1960 | 9.702 | 214 | 0 | 17 | 305 | 10.238 |
| 1961-1965 | 5.169 | 245 | 0 | 60 | 499 | 5.973 |
| 1966-1970 | 10.243 | 689 | 8 | 59 | 948 | 11.947 |
| 1971-1975 | 11.837 | 900 | 16 | 52 | 1.821 | 14.626 |
| 1976-1980 | 23.004 | 2.331 | 140 | 135 | 2.922 | 28.532 |
| 1981-1985 | 8.516 | 1.075 | 12 | 82 | 1.836 | 11.521 |
| 1986-1990 | 7.228 | 458 | 7 | 54 | 2.488 | 10.235 |
| 1991-1995 | 21.940 | 2.150 | 5 | 204 | 5.105 | 29.404 |
| 1996-2000 | 20.140 | 890 | 2 | 189 | 2.975 | 24.196 |
| 2001-2002 | 3.305 | 12 | 1 | 42 | 153 | 3.513 |

Fuente: Ministerio de Transporte.

Anexo 5

Oferta de capacidad de los vehículos de carga en Colombia

| Configuración | Particular | | Público | | Total | |
|---------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
| | Capacidad (t) | Nº de vehículos | Capacidad (t) | Nº de vehículos | Capacidad (t) | Nº de vehículos |
| C2 | 368.492 | 68.737 | 448.871 | 69.206 | 817.363 | 137.943 |
| C3 | 31.807 | 1.764 | 135.112 | 7.533 | 166.919 | 9.297 |
| C4 | 239 | 11 | 3.920 | 182 | 4.159 | 193 |
| C2S | 5.903 | 256 | 15.355 | 694 | 21.258 | 950 |
| C3S | 36.430 | 925 | 730.522 | 18.769 | 766.952 | 19.694 |
| Total | 442.871 | 71.693 | 1.333.780 | 96.384 | 1.776.651 | 168.077 |

Fuente: Ministerio de Transporte, parque automotor de carga en Colombia, 2002.

Anexo 6**Costo promedio de tonelada transportada por kilómetro de recorrido
(principales rutas de movilización de carga). Configuración de vehículo: C2
(Pesos de 2003)**

| | Barranquilla | Bogotá | Bucaramanga | Buenaventura | Cali | Cartagena | Cúcuta |
|-----------------|--------------|--------|-------------|--------------|-------|-----------|--------|
| Armenia | 206,1 | 289,1 | 217,2 | 276,5 | 306,3 | 212,2 | 221,7 |
| Barranquilla | | 187,4 | 209,5 | 202,4 | 200,6 | 333,6 | 196,8 |
| Barrancabermeja | 206,3 | 213,2 | 382,0 | 207,4 | 205,6 | 193,3 | 264,8 |
| Bogotá | 187,4 | | 246,4 | 240,9 | 243,5 | 182,4 | 242,1 |
| Bucaramanga | 209,6 | 244,7 | | 209,8 | 207,0 | 196,1 | 352,0 |
| Buenaventura | 202,4 | 240,9 | 209,8 | | 312,0 | 200,8 | 212,9 |
| Cali | 200,6 | 243,5 | 207,0 | 312,0 | | 205,3 | 211,9 |
| Cartagena | 333,6 | 181,8 | 196,1 | 200,8 | 210,3 | | 187,2 |
| Cartago | 209,6 | 295,3 | 224,1 | 276,8 | 288,6 | 211,6 | 224,5 |
| Cúcuta | 196,8 | 241,0 | 352,0 | 212,9 | 211,9 | 187,2 | |
| Sogamoso | 211,6 | 303,4 | 291,6 | 224,5 | 211,4 | 187,6 | 273,0 |
| Ibagué | 181,4 | 306,3 | 220,5 | 259,2 | 283,6 | 182,5 | 222,7 |
| Ipiales | 204,9 | 229,8 | 213,1 | 244,9 | 272,2 | 208,3 | 215,6 |
| Manizales | 220,6 | 301,8 | 229,8 | 263,7 | 269,8 | 211,9 | 224,9 |
| Medellín | 213,1 | 258,5 | 240,0 | 249,8 | 250,7 | 223,0 | 242,3 |
| Neiva | 180,7 | 256,9 | 218,3 | 223,3 | 221,8 | 179,6 | 220,6 |
| Pasto | 203,8 | 230,2 | 212,3 | 247,7 | 282,1 | 207,3 | 214,9 |
| Pereira | 206,3 | 279,8 | 225,3 | 269,7 | 279,1 | 212,6 | 219,8 |
| Santa Marta | 394,8 | 188,1 | 204,6 | 188,3 | 185,5 | 256,7 | 198,5 |
| Villavicencio | 196,0 | 506,8 | 253,1 | 246,3 | 248,8 | 189,8 | 247,6 |
| Yopal | 205,2 | 250,8 | 246,5 | 219,9 | 210,0 | 184,0 | 247,6 |

Fuente: Ministerio de Transporte.

| Ibagué | Manizales | Medellín | Neiva | Pasto | Pereira | Santa Marta | Villavicencio | Yopal |
|--------|-----------|----------|-------|-------|---------|-------------|---------------|-------|
| 541,1 | 504,5 | 310,1 | 265,6 | 242,2 | 870,3 | 188,2 | 286,5 | 219,7 |
| 181,4 | 205,1 | 213,1 | 180,7 | 203,8 | 206,3 | 394,8 | 196,0 | 204,8 |
| 209,9 | 224,7 | 234,6 | 196,0 | 229,4 | 224,5 | 196,5 | 228,4 | 249,1 |
| 306,3 | 301,8 | 258,5 | 256,9 | 230,2 | 279,8 | 188,1 | 506,8 | 248,2 |
| 220,5 | 229,8 | 240,0 | 216,2 | 212,3 | 225,3 | 204,6 | 251,7 | 246,5 |
| 269,4 | 263,7 | 249,8 | 223,3 | 247,7 | 269,7 | 188,3 | 246,3 | 218,8 |
| 283,6 | 269,8 | 250,7 | 221,8 | 282,1 | 279,1 | 185,5 | 248,8 | 208,9 |
| 182,5 | 211,9 | 223,0 | 179,6 | 207,3 | 212,6 | 256,7 | 190,3 | 184,0 |
| 395,1 | 557,9 | 311,5 | 252,9 | 237,1 | 144,4 | 187,0 | 273,9 | 216,9 |
| 222,7 | 224,9 | 242,3 | 219,8 | 214,9 | 225,9 | 198,5 | 246,7 | 247,6 |
| 240,4 | 247,4 | 228,4 | 225,9 | 220,8 | 223,4 | 213,7 | 247,5 | 358,9 |
| | 383,7 | 300,8 | 278,2 | 242,9 | 444,0 | 182,6 | 295,6 | 227,8 |
| 241,0 | 242,1 | 234,3 | 212,7 | 501,0 | 243,2 | 200,5 | 234,4 | 217,5 |
| 383,7 | | 347,4 | 251,1 | 244,7 | 701,5 | 185,0 | 248,2 | 235,3 |
| 300,8 | 347,4 | | 209,1 | 234,9 | 325,1 | 197,3 | 262,5 | 225,4 |
| 278,2 | 251,1 | 209,1 | | 211,6 | 259,7 | 177,4 | 261,0 | 218,3 |
| 243,0 | 244,7 | 234,9 | 211,6 | | 238,1 | 199,3 | 228,9 | 212,1 |
| 444,0 | 701,5 | 325,1 | 259,7 | 238,1 | | 187,4 | 279,6 | 218,8 |
| 182,6 | 185,0 | 197,3 | 177,4 | 199,3 | 187,4 | | 197,1 | 206,4 |
| 295,6 | 248,2 | 262,5 | 261,0 | 228,9 | 279,6 | 197,1 | | 231,6 |
| 229,5 | 236,7 | 226,6 | 219,7 | 212,9 | 220,2 | 206,4 | 231,6 | |

Anexo 7

**Costo promedio de tonelada transportada por kilómetro de recorrido
(principales rutas de movilización de carga). Configuración de vehículo: C3
(Pesos de 2003)**

| | Barranquilla | Bogotá | Bucaramanga | Buenaventura | Cali | Cartagena | Cúcuta |
|-----------------|--------------|--------|-------------|--------------|-------|-----------|--------|
| Armenia | 170,6 | 257,1 | 183,1 | 251,4 | 292,7 | 177,1 | 181,9 |
| Barranquilla | | 157,2 | 180,3 | 166,0 | 164,9 | 337,9 | 166,8 |
| Barrancabermeja | 178,0 | 187,4 | 371,4 | 172,7 | 173,0 | 163,7 | 251,4 |
| Bogotá | 157,2 | | 211,0 | 205,2 | 210,1 | 150,9 | 199,4 |
| Bucaramanga | 180,3 | 208,9 | | 173,3 | 172,7 | 165,8 | 317,6 |
| Buenaventura | 166,0 | 205,2 | 173,3 | | 291,6 | 165,9 | 173,0 |
| Cali | 164,9 | 210,1 | 172,7 | 291,6 | | 169,9 | 173,0 |
| Cartagena | 337,9 | 150,0 | 165,8 | 165,9 | 169,9 | | 156,7 |
| Cartago | 173,5 | 257,3 | 187,7 | 249,8 | 269,2 | 176,8 | 184,0 |
| Cúcuta | 166,8 | 198,0 | 317,6 | 173,0 | 173,0 | 156,7 | |
| Sogamoso | 173,9 | 276,7 | 249,6 | 185,5 | 178,3 | 154,8 | 226,4 |
| Ibagué | 152,1 | 286,0 | 188,8 | 235,9 | 254,8 | 154,6 | 184,4 |
| Ipiales | 165,0 | 187,6 | 171,8 | 202,3 | 229,5 | 168,4 | 172,4 |
| Manizales | 188,0 | 266,5 | 193,8 | 232,2 | 242,8 | 177,0 | 189,7 |
| Medellín | 177,6 | 218,4 | 200,3 | 212,0 | 214,2 | 188,3 | 198,0 |
| Neiva | 149,1 | 228,1 | 179,0 | 187,2 | 188,9 | 148,7 | 178,3 |
| Pasto | 164,5 | 188,9 | 171,7 | 212,5 | 241,2 | 168,0 | 172,2 |
| Pereira | 170,3 | 245,9 | 188,9 | 243,2 | 259,9 | 177,0 | 182,8 |
| Santa Marta | 411,9 | 157,1 | 176,5 | 153,1 | 151,6 | 249,2 | 167,5 |
| Villavicencio | 163,2 | 498,0 | 213,9 | 208,4 | 212,1 | 156,0 | 203,8 |
| Yopal | 164,3 | 214,8 | 199,5 | 179,8 | 173,7 | 148,0 | 198,7 |

Fuente: Ministerio de Transporte.

| Ibagué | Manizales | Medellín | Neiva | Pasto | Pereira | Santa Marta | Villavicencio | Yopal |
|--------|-----------|----------|-------|-------|---------|-------------|---------------|-------|
| 531,8 | 492,5 | 275,4 | 236,3 | 203,2 | 925,5 | 153,9 | 250,0 | 183,6 |
| 152,1 | 169,9 | 177,6 | 149,1 | 164,5 | 170,3 | 411,9 | 163,2 | 164,0 |
| 183,8 | 192,0 | 198,8 | 167,2 | 184,9 | 189,4 | 170,4 | 195,9 | 200,8 |
| 286,0 | 266,5 | 218,4 | 228,1 | 188,9 | 245,9 | 157,1 | 498,0 | 214,0 |
| 188,8 | 193,8 | 200,3 | 177,8 | 171,7 | 188,9 | 176,5 | 212,2 | 199,5 |
| 235,9 | 232,2 | 212,0 | 187,2 | 206,3 | 243,2 | 153,1 | 208,4 | 179,5 |
| 254,8 | 242,8 | 214,2 | 188,9 | 241,2 | 259,9 | 151,6 | 212,1 | 173,4 |
| 154,6 | 177,0 | 188,3 | 148,7 | 168,0 | 177,0 | 249,2 | 156,6 | 148,0 |
| 369,1 | 568,9 | 277,9 | 220,9 | 197,9 | 163,7 | 153,7 | 236,0 | 180,0 |
| 184,4 | 189,7 | 198,0 | 177,4 | 172,2 | 185,0 | 167,5 | 202,5 | 198,7 |
| 206,4 | 207,0 | 185,6 | 190,0 | 178,3 | 189,4 | 174,8 | 220,5 | 331,8 |
| | 349,4 | 255,1 | 262,4 | 201,4 | 420,1 | 152,4 | 265,1 | 191,7 |
| 198,3 | 198,3 | 190,8 | 172,0 | 496,5 | 203,2 | 160,2 | 191,6 | 174,6 |
| 349,4 | | 313,7 | 217,2 | 201,7 | 726,0 | 153,0 | 221,9 | 194,7 |
| 255,1 | 313,7 | | 177,4 | 192,2 | 288,5 | 168,1 | 220,7 | 183,2 |
| 262,4 | 217,2 | 177,4 | | 172,0 | 227,6 | 146,1 | 226,6 | 180,9 |
| 201,4 | 201,7 | 192,2 | 172,0 | | 198,8 | 159,6 | 186,4 | 169,5 |
| 420,1 | 726,0 | 288,5 | 227,6 | 198,8 | | 153,8 | 242,1 | 182,1 |
| 152,4 | 153,0 | 168,1 | 146,1 | 159,6 | 153,8 | | 163,5 | 164,7 |
| 265,1 | 221,9 | 220,0 | 226,6 | 186,3 | 242,1 | 163,5 | | 213,6 |
| 192,2 | 195,1 | 183,6 | 181,4 | 169,8 | 182,5 | 164,7 | 213,6 | |

Anexo 8

**Costo promedio de tonelada transportada por kilómetro de recorrido
(principales rutas de movilización de carga). Configuración de vehículo: CS
(Pesos de 2003)**

| | Barranquilla | Bogotá | Bucaramanga | Buenaventura | Cali | Cartagena | Cúcuta |
|-----------------|--------------|--------|-------------|--------------|-------|-----------|--------|
| Armenia | 103,9 | 151,0 | 109,9 | 145,8 | 162,2 | 107,5 | 110,2 |
| Barranquilla | | 96,5 | 108,2 | 101,7 | 100,9 | 186,6 | 101,1 |
| Barrancabermeja | 106,4 | 112,0 | 205,2 | 104,9 | 104,6 | 98,8 | 146,5 |
| Bogotá | 97,0 | | 123,4 | 123,7 | 126,0 | 94,1 | 118,9 |
| Bucaramanga | 105,3 | 121,1 | | 105,5 | 104,7 | 100,0 | 180,8 |
| Buenaventura | 99,0 | 123,7 | 105,5 | | 164,1 | 101,6 | 105,8 |
| Cali | 97,9 | 126,0 | 104,7 | 164,1 | | 103,7 | 105,6 |
| Cartagena | 186,6 | 93,4 | 100,0 | 101,6 | 103,7 | | 95,3 |
| Cartago | 102,7 | 153,8 | 113,2 | 144,5 | 152,8 | 107,4 | 111,7 |
| Cúcuta | 98,2 | 117,4 | 180,8 | 105,8 | 105,6 | 95,3 | |
| Sogamoso | 102,1 | 155,2 | 144,2 | 112,5 | 107,6 | 94,0 | 133,4 |
| Ibagué | 90,1 | 165,3 | 112,5 | 135,8 | 147,8 | 94,5 | 111,2 |
| Ipiales | 98,6 | 114,2 | 105,0 | 120,5 | 134,9 | 103,2 | 105,6 |
| Manizales | 109,6 | 156,4 | 115,5 | 137,3 | 142,0 | 107,5 | 114,3 |
| Medellín | 103,5 | 133,7 | 119,4 | 126,9 | 127,6 | 113,0 | 119,0 |
| Neiva | 90,6 | 136,7 | 109,2 | 111,1 | 111,1 | 93,2 | 109,3 |
| Pasto | 98,4 | 114,8 | 104,8 | 122,3 | 140,5 | 106,6 | 105,4 |
| Pereira | 101,1 | 146,2 | 113,5 | 141,5 | 148,6 | 107,7 | 110,4 |
| Santa Marta | 226,4 | 96,2 | 105,2 | 94,4 | 93,2 | 142,9 | 101,0 |
| Villavicencio | 101,6 | 284,6 | 128,4 | 127,5 | 129,5 | 97,9 | 123,4 |
| Yopal | 98,8 | 125,4 | 118,1 | 109,6 | 105,7 | 90,7 | 118,5 |

Fuente: Ministerio de Transporte.

| Ibagué | Manizales | Medellín | Neiva | Pasto | Pereira | Santa Marta | Villavicencio | Yopal |
|--------|-----------|----------|-------|-------|---------|-------------|---------------|-------|
| 290,2 | 280,2 | 160,2 | 140,0 | 121,0 | 502,7 | 94,9 | 150,7 | 111,4 |
| 93,2 | 103,5 | 107,2 | 93,4 | 100,9 | 103,9 | 226,4 | 100,0 | 100,1 |
| 108,8 | 113,8 | 117,8 | 101,7 | 112,3 | 113,4 | 101,7 | 119,6 | 120,0 |
| 165,3 | 156,4 | 133,7 | 136,7 | 114,8 | 146,2 | 96,2 | 284,6 | 126,0 |
| 112,5 | 115,5 | 119,4 | 108,0 | 104,8 | 113,5 | 105,2 | 126,6 | 118,9 |
| 138,8 | 137,3 | 126,9 | 111,1 | 122,3 | 141,5 | 93,8 | 126,3 | 109,9 |
| 147,8 | 142,0 | 127,6 | 111,1 | 140,5 | 148,6 | 93,2 | 129,5 | 106,0 |
| 94,5 | 107,5 | 113,0 | 93,2 | 103,0 | 107,7 | 142,9 | 98,3 | 90,7 |
| 210,6 | 313,6 | 161,6 | 133,4 | 117,8 | 848,4 | 94,3 | 144,1 | 109,0 |
| 111,2 | 114,3 | 119,0 | 108,4 | 105,4 | 112,1 | 101,0 | 122,1 | 119,1 |
| 122,2 | 123,6 | 114,2 | 114,9 | 108,6 | 113,9 | 105,4 | 129,2 | 186,5 |
| | 203,0 | 153,3 | 152,7 | 120,5 | 238,0 | 92,8 | 159,1 | 115,8 |
| 119,2 | 119,7 | 115,6 | 104,0 | 270,8 | 121,3 | 98,6 | 117,0 | 107,2 |
| 203,0 | | 180,9 | 129,6 | 121,3 | 393,8 | 93,3 | 134,1 | 118,0 |
| 153,3 | 180,9 | | 110,2 | 116,2 | 165,3 | 101,5 | 136,8 | 113,4 |
| 148,8 | 129,6 | 110,2 | | 103,7 | 137,3 | 90,2 | 139,0 | 110,9 |
| 120,6 | 121,3 | 116,2 | 103,7 | | 118,6 | 98,1 | 115,2 | 104,7 |
| 238,0 | 393,8 | 168,1 | 137,3 | 118,6 | | 94,2 | 147,1 | 111,1 |
| 92,8 | 93,3 | 101,5 | 90,2 | 98,1 | 94,2 | | 101,1 | 100,3 |
| 159,1 | 134,1 | 136,8 | 139,0 | 115,2 | 147,1 | 101,1 | | 123,7 |
| 115,3 | 117,6 | 113,1 | 110,6 | 104,5 | 110,8 | 100,3 | 123,7 | |