

El papel del transporte en el crecimiento económico colombiano en la segunda mitad del siglo XX.*

SEGUNDO ABRAHAN SANABRIA GOMEZ
Profesor de Economía de la UPTC

Fecha de recepción: 17 de octubre de 2008
Fecha de aprobación: 12 de diciembre de 2008

* Este artículo es resultado de la investigación llevada a cabo por el autor con el propósito de optar el título de Magíster en Economía, UPTC- UNAL. sago2006@gmail.com

RESUMEN.

Históricamente, se observa que el crecimiento y desarrollo económico de los países, estuvo condicionado por la disponibilidad de medios de transporte económicamente eficientes, puesto que el transporte permite la ampliación de los mercados locales y hace posible el desarrollo de la producción a gran escala, a la vez que aumenta la eficiencia y productividad del capital, resultado que se traduce en mayor competitividad de los productos nacionales en el comercio internacional; sin embargo, el papel del transporte no ha sido ampliamente analizado en la teoría moderna del crecimiento económico. Los estudios que sobre el tema se han realizado en Colombia, le asignan un papel marginal al transporte en el proceso de crecimiento, dejando de lado las implicaciones que tienen las características geográficas de su territorio. El presente estudio concluye que, en la segunda mitad del siglo XX, el transporte en Colombia ha logrado importantes niveles de desarrollo y que estos logros, han mejorado las condiciones para el desarrollo del comercio y la producción nacional facilitando así el crecimiento económico.

Palabras claves: crecimiento económico, transporte, complementariedad del capital, inversión, eficiencia, infraestructura productiva.

ABSTRACT.

Historically, we can observe that the growth and economic development of the nations, it was conditioned by the readiness of economically efficient means of transport. The transport allows the amplification of de local markets and it makes possible a development of the great scale production, also increases the efficiency and productivity of the money factor. This result is translated in bigger competitiveness of its national products in the international trade, however, the paper of the transport has not been broadly analyzed in the modern theory of economic growth, the studies carried out in Colombia, assign a marginal paper to the transport in the growth process, leaving aside the implications that have the geographical characteristics of the territory. This study concludes that in the second half of the twentieth century, the transport has achieved important levels of development of these goals and it has improved the conditions for the development of the trade and national production, facilitating the economic growth.

Key words: economic growth, transport, capital complementary, investment, efficiency, productive infrastructure.

1. INTRODUCCION.

Las condiciones naturales de cada país determinan, en principio, la distribución geográfica de la estructura productiva de su economía. Los distintos factores de producción se encuentran dispersos, muchas veces en sitios alejados de los asentamientos poblacionales donde son requeridos. Algo similar ocurre con buena parte de los bienes agrícolas cuya producción está asociada a las condiciones climáticas y por lo tanto, un determinado bien no es eficiente producirlo en cualquier zona geográfica del país. Esto quiere decir que para unir la demanda con la oferta de estos bienes se requiere necesariamente de un medio de transporte.

Históricamente se evidencia que el desarrollo económico de varios países estuvo condicionado a la existencia de medios de transporte que pusieran en contacto distintos mercados aislados. Desde Adam Smith, se encuentra que el transporte juega un papel determinante en el desarrollo de la actividad económica ya que posibilita el intercambio de mercancías, lo cual permite crear mercados más amplios con capacidad de absorber los excedentes de producción de los mercados locales. Igualmente, Marx reconoce que el transporte jugó un papel crucial en la transformación social de las fuerzas productivas en la economía capitalista.

El tamaño del mercado es determinante para el desarrollo de la economía moderna. Por esta razón, Colombia durante la primera mitad del siglo XX, se caracterizó por tener una economía premoderna y un mercado nacional fragmentado; es decir, compuesto por pequeños mercados aislados que no permitían el desarrollo de la producción a gran escala. Sin embargo, reconociendo que estas condiciones obstaculizaban el desarrollo económico del país, la construcción de infraestructura de transporte se convirtió en tema de interés nacional. El programa de fomento del BIRF (1950) le dedicó suficiente atención al tema del transporte, con el fin de que las principales regiones económicas del país se conectaran entre ellas y también tuvieran acceso a los puertos marítimos para desarrollar el comercio internacional.

A pesar de los esfuerzos que en materia de inversión en infraestructura de transporte ha hecho el país, cincuenta años después de la Misión Currie, se reconoce que el precario sistema de transporte sigue siendo una barrera para el crecimiento económico. Una prueba de ello es la fuerte inversión en aeropuertos, troncales y vías nacionales que hoy se está ejecutando en el país. No obstante, la ciencia económica en sus desarrollos modernos, no le ha dejado mayor importancia al tema del transporte. Esto se evidencia en la teoría moderna del crecimiento económico. Allí el transporte se encuentra perdido en un amplio concepto del capital agregado. Y por esta razón, el análisis del crecimiento económico en Colombia también ha dejado de lado el papel del transporte en el crecimiento, evidencia que se encuentra al revisar algunos de los estudios sobre el tema en Colombia.

Como un intento por rescatar el papel del transporte en el crecimiento económico, que ha sido marginado por los economistas modernos, este documento busca mostrar que *aunque la teoría económica no le ha dedicado muchas páginas al transporte, este puede jugar un papel determinante en el crecimiento económico de un país como Colombia*. Para lograr este propósito se analiza la segunda mitad del siglo XX, básicamente por dos razones: la primera es la disponibilidad de los datos y la segunda es la Misión Currie, la cual encuentra en su diagnóstico, que las condiciones del transporte limitan el crecimiento económico y diseña un plan estratégico de transporte para desarrollarse a partir de 1950.

El documento tiene cuatro capítulos. En el primero se hace una revisión teórica para ver qué tratamiento se le ha dado al transporte; el segundo capítulo contiene un análisis de la estructura y evolución del transporte en Colombia en la segunda mitad del siglo XX; en el tercero se hace una revisión de algunos estudios de crecimiento económico sobre varios países con el fin de identificar los determinantes del crecimiento que tales estudios han encontrado; en el último capítulo se hace un análisis sobre el papel del transporte en la economía y se aplican pruebas estadísticas para medir la relación entre transporte y crecimiento en Colombia. Finalmente se presentan las respectivas conclusiones.

2. EL TRANSPORTE EN LA TEORIA ECONOMICA DEL CRECIMIENTO.

2.1 Consideraciones preliminares.

El transporte es una variable que puede tomar distintos niveles de importancia en cada país o región geográfica. Las características geográficas y la extensión de cada país determina inicialmente, la relevancia del sistema de transporte en el crecimiento y desarrollo económico, ya que en la economía moderna, permite la formación de economías de escala y de rendimientos crecientes a medida que las industrias se aglomeran en sitios estratégicos, donde, a su vez, aprovechan las externalidades que generan las empresas¹. De manera particular, para Colombia, el sistema de transporte es un factor necesario para el funcionamiento de la economía, dada la accidentalidad geográfica que caracteriza al país.

El transporte se hace necesario en el sistema económico, en el momento en que los mercados locales de insumos y de bienes finales encuentran límite. En el momento en que la demanda local de bienes

¹ Para Sarmiento (1996: 3), "La importancia del transporte en el desarrollo económico está en su capacidad de integración. Las empresas industriales y comerciales están expuestas a externalidades que dan lugar a que los avances de una de ellas se trasladen a las otras". Mientras tanto, Jorge Lotero (2003:11), dice que "la mayor concentración incidirá en el aumento de la demanda de bienes finales por dos motivos: de un lado, un aumento de la demanda de trabajo y por consiguiente, de los salarios; de otro, y relacionado con el anterior, un aumento superior de los salarios respecto a los bienes finales. (...) Los rendimientos crecientes, las externalidades y la proximidad geográfica explican, pues, el crecimiento y el desarrollo económico (...) Las externalidades tecnológicas y el mercado laboral, especialmente de mano de obra calificada, son otras dos fuentes de aglomeración asociadas a los rendimientos crecientes pero externos a las empresas que también se relacionan estrechamente con la proximidad geográfica. Al agruparse las empresas y el capital humano se reducen los costos de información y se facilita la difusión de las ideas, las innovaciones y los conocimientos (spillovers tecnológicos) y del aprendizaje en la práctica (learning by doing); además, los mercados funcionan con mayor eficiencia, pues se reducen los costos de transacción tanto para empresas como para los trabajadores."

finales se agota, pero a la vez en otras regiones, donde tales bienes no se producen con la misma eficiencia, la demanda es creciente. Igualmente, en el mercado local, se agota la oferta de insumos, por lo tanto, para que la producción continúe creciendo se requiere transportar cada vez mayores volúmenes de insumos. De esta manera, el transporte permite el desarrollo de dos mercados simultáneamente, creando así las condiciones iniciales para el crecimiento económico.

Una vez que el transporte entra al sistema económico, este pasa a ser un bien (servicio) que tiene un costo producirlo. Inicialmente, este costo es elevado y el precio del bien final en el lugar donde se consume, incorpora los costos de transporte tanto de los insumos como del bien final. El transporte solo es útil, si hay excedente del producto en el mercado local y demanda en otra región, de tal manera que si hay movilidad de productos es porque alguien está dispuesto a pagar ese costo de transporte. Entonces, el transporte, finalmente se traduce en un costo para la producción. Este costo tiene dos componentes: uno que es el valor del flete y otro que es el tiempo en que tarda el traslado de un bien final o de un insumo, por lo tanto, el transporte no es solamente un costo, es también el que hace posible la movilidad de los distintos factores de producción. Un ejemplo son los productos agrícolas, que son perecederos, si la vida útil del producto son tres días y el tiempo de trasladarlo de Arauca a Barranquilla es 15 días, aunque se pague cinco veces el valor del flete, el tiempo no se va a reducir, porque la infraestructura y los medios de transporte existentes no lo permiten. Es por esto que el transporte se convierte en una pieza insustituible en la estructura funcional de la economía moderna.

Si la inversión crece en función de la rentabilidad (productividad) del capital y el sistema de transporte es precario e ineficiente, los costos serán elevados y la rentabilidad del capital será muy baja, lo cual hace que los flujos de inversión se detengan. Esto ocurrirá porque ningún agente privado querrá invertir construyendo un puente o una carretera, etc; por lo tanto, esta inversión la tendrá que hacer el Estado con criterios distintos al de mercado. Entonces finalmente la rentabilidad del capital dependerá de la inversión que haga el Estado en el sistema de transporte para reducir costos y aumentar la eficiencia del aparato productivo de la economía. Si esta inversión no se realiza, el capital llegará a ser improductivo tan pronto como se agoten los mercados locales, de insumos y de bienes finales.

2.2 Función económica del transporte.

La función del transporte es la integración de las personas y los bienes en ámbitos geográficos, para ampliar el marco económico en que se desarrollan las actividades humanas; es trasladar bienes de aquel sitio donde su utilidad es baja a otros lugares donde su utilidad es mayor; es satisfacer las necesidades de desplazamientos con fines industriales y comerciales de los procesos de producción y distribución. En un contexto comercial, el transporte cumple dos funciones fundamentales que son: agregar valor a lo transportado y satisfacer una demanda humana o industrial. Los bienes tienen un valor en su lugar de origen y otro en su destino, lo que justifica su movilización (Salazar, 2001: 29).

El comercio capitalista tiene su fundamento en la distancia que separa los bienes y las necesidades (Suárez, 2007: 7), pero, para que el comercio pueda operar requiere transportar² los bienes de su lugar

² "La palabra transporte proviene de las voces latinas *trans*, a través y *portare*, llevar, es el traslado o transferencia entre dos sitios de personas, semovientes o cosas inanimadas, lo que implica desplazamiento en el espacio y en el tiempo..." (Salazar, 2001: 23).

de origen al sitio donde se consumen. Por esta razón el transporte ha determinado las maneras de comprar y vender, ha influido en los hábitos de consumo y ha sido el soporte de la especialización de las naciones. El transporte es el que hace posible la ampliación del espacio económico y en consecuencia, un aumento del tamaño del mercado permitiendo un mayor crecimiento económico (Currie, 1981).

Según Adam Smith (1776), la división del trabajo aumenta la productividad y con ella el crecimiento económico; pero tal división está limitada por el tamaño del mercado. El tamaño de los mercados es determinante para el crecimiento de la actividad económica, el cual está condicionado, entre otras cosas, por los medios de transporte, por las posibilidades que tiene una comunidad de intercambiar sus productos con otras comunidades. La actividad económica no puede crecer si el mercado es muy pequeño, porque nadie se dedicará por entero a una sola actividad si no encuentra como cambiar el sobrante de su producción que no alcanza a ser consumida por la población local, además que existen actividades que solo pueden realizarse en las ciudades y sus productos son requeridos en otras partes³.

De alguna manera, la evolución del comercio en varias regiones del mundo, lo ha hecho al ritmo de las posibilidades de transportar las mercancías. Antes de que existieran las carreteras, el comercio se desarrollaba en torno a las vías fluviales, ya que este medio de transporte era el que hacía posible la formación y ampliación de tales mercados, de ahí que este progreso tardaba largo tiempo en llegar a las regiones del interior, pues estaba condicionado a la existencia de medios de transporte⁴. La existencia del transporte fluvial y por carretera fomentó el progreso de la industria manufacturera, en la medida que se creaba un mercado mundial para todos los productos del trabajo, este progreso se extendía al ritmo de las posibilidades de transporte⁵.

El crecimiento de los mercados estuvo condicionado por la disponibilidad de medios de transporte, y este a su vez, dependía de la capacidad del Estado (Soberano) para invertir recursos en la construcción de infraestructura pública que pudiera ser puesta al servicio de la actividad económica, pues estas obras por sus características de no exclusión total en su uso, no resultan atractivas para la inversión privada⁶.

³ "Así como la facultad de cambiar motiva la división del trabajo, la amplitud de esta actividad se halla limitada (...) por la extensión del mercado. Cundo este es muy pequeño, nadie se anima a dedicarse por entero a una ocupación, por falta de capacidad para cambiar el sobrante del producto de su trabajo, en exceso del propio consumo..." (Smith, 1776: 20).

⁴ "Las vías fluviales abren a las distintas clases de actividad económica mercados mas amplios que el transporte terrestre, y ello nos explica porqué, a lo largo de las costas marítimas y riberas de los ríos navegables, las promociones de cualquier género comienzan a subdividirse y perfeccionarse; pero muchas veces acontece que ha de pasar bastante tiempo hasta que esos progresos se extiendan al interior del país". (Smith, 1776: 21).

⁵ "Siendo estas las ventajas del transporte acuático, es cosa natural que el progreso del arte y la manufactura se fomentasen donde tales facilidades convirtieron al mundo en un mercado para toda clase de productos del trabajo; en cambio tales progresos tardaron mucho en extenderse por las regiones interiores del país. Estas zonas del interior no dispusieron durante largo tiempo, de otro mercado para la mayor parte de sus productos, sino la comarca circundante, separada de las costas y riberas de los grandes ríos navegables. Por consiguiente, la extensión de su mercado fue en mucho tiempo proporcionada a la riqueza y población del respectivo territorio y, en consecuencia, su adelanto muy posterior al progreso general del país. En las colonias inglesas de América del Norte las plantaciones se extendieron preferentemente a lo largo de las costas o de las riberas de los ríos navegables, y raras veces penetraron a considerable distancia de ambas." (Smith, 1776: 22).

⁶ "El tercer deber del Soberano es el establecer y mantener obras e instituciones públicas útiles pero que no dan utilidades a los individuos; principalmente instituciones para facilitar el comercio y fomentar la instrucción." (Smith, 1776: 639).

Las dificultades para transportar mercancías de una región a otra, se traducen finalmente en mayores costos de los productos, los cuales, son trasladados directamente al consumidor, por esta razón, la existencia de una infraestructura de transporte en buen estado, reduce tales costos y con ellos, el precio de las mercancías para el consumidor final⁷. El principal objetivo de la administración del transporte es hacerlo, lo más ágil y barato posible y, ponerlo exclusivamente al servicio de la producción económica y del comercio⁸.

Por las anteriores razones es que Smith (1776) considera el transporte como un trabajo productivo; pues afirma que “Si no se emplease un capital en el transporte del producto primario y manufacturado, desde los lugares en que abunda a aquellos en que falta, no se produciría sino lo indispensable para el consumo local” (pág. 326); es decir, el sector transporte es indispensable para crearle salidas a la producción local con el fin de ampliar los mercados que permitan el desarrollo de la producción a gran escala.

De otro lado, Marx (1987), plantea que la incorporación de la maquinaria en los procesos de producción, revolucionó tales procesos, haciendo que la producción creciera a niveles sobredimensionados, a la vez que las máquinas eran objeto de continuas mejoras, lo cual se transmitía en mayores niveles de producción de mercancías y una concentración cada vez mayor de los instrumentos de trabajo. Este fenómeno condujo a que aquellas ramas de la industria, aunque aparentemente independientes y aisladas, jalonaran otros sectores relacionados principalmente con el suministro de los insumos para los distintos procesos de producción. Esta nueva dinámica de la producción agrícola e industrial, revolucionó la organización social de la producción, abriendo un espacio importante a los medios de comunicación y de transporte, para poner en contacto las distintas unidades de producción y los pequeños mercados aislados. El posterior desarrollo de los medios de transporte, a través de los grandes ferrocarriles y la navegación transoceánica, introdujeron una nueva dinámica al desarrollo industrial⁹.

⁷ “ Cuando los carruajes que transitan por un camino principal o un puente, y los barcos que discurren por un canal de navegación satisfacen un derecho en proporción a su peso o a su tonelaje, contribuyen al sostenimiento de estas obras públicas exactamente en proporción al uso y deterioro que hacen de las mismas. (...) Además este derecho aunque lo anticipe el transportista, quien en realidad lo paga finalmente es el consumidor, puesto que el costo se le carga en el precio de los bienes. Pero como los costos de transporte se aminoran grandemente por medio de aquellas obras públicas, a pesar de los derechos que se satisfacen, resulta, pues, que los bienes llegan a poder del consumidor en condiciones mas baratas de lo que en otro caso llegarían, ya que los precios no se elevan tanto por los derechos como se disminuyen por la baratura del transporte.” (Smith, 1776: 640-641).

⁸ “... para lograr que este producto sea lo más grande y valioso posible, es necesario abrirle un mercado todo lo extenso que se pueda, y, por lo tanto, establecer las comunicaciones más libres, fáciles y baratas entre las diferentes regiones del país; esto sólo puede alcanzarse a través de las mejoras y de los canales de navegación más perfectos.” (Smith, 1776: 645).

⁹ “Al revolucionarse el régimen de producción en una rama industrial, ésta arrastra consigo a las otras. Esto que decimos se refiere principalmente a aquellas ramas industriales que, aunque aisladas por la división social del trabajo, que hace que cada una de ellas produzca una mercancía independiente, aparecen, sin embargo, entrelazadas como otras tantas fases de un proceso general. (...) La revolución experimentada por el régimen de producción agrícola e industrial determinó, a su vez, un cambio revolucionario en cuanto a las condiciones *generales* del proceso social de producción, o sea, en cuanto a los *medios de comunicación y transporte*. Como los medios de comunicación y transporte de una sociedad cuyo *pilar* (...) eran la pequeña agricultura, con su industria casera accesoria, y el artesanado urbano, no podían ya en modo alguno bastar a las necesidades de producción del periodo manufacturero, con su acentuada división del trabajo social, su concentración de los instrumentos de trabajo y los obreros y sus mercados coloniales, razón por la cual hubieron de transformarse, como en efecto se transformaron, las comunicaciones y los medios de transporte legados por el periodo manufacturero no tardaron en convertirse en una traba insostenible puesta a la gran industria, con su celeridad febril de producción, sus proporciones gigantescas, (...) De aquí que –aun prescindiendo de la navegación a vela, completamente revolucionada–, el sistema de comunicación y de transporte *se adaptase* poco a poco al régimen de producción de la gran industria por medio de una red de barcos fluviales de vapor, de ferrocarriles, transatlánticos y telégrafos. (...) En efecto, en los primeros decenios del siglo XIX, al desarrollarse la

La concentración de los instrumentos de trabajo en una fábrica hace que los insumos requieran ser trasladados del sitio donde existen o se producen a la fábrica, pero igualmente, los productos terminados (mercancías) hay que llevarlos de la fábrica a lugares alejados donde son demandados y consumidos. Sin el transporte el producto no podrá ser comercializado. Los costos de transporte son un obstáculo para el desarrollo capitalista y por ello, los capitalistas buscan reducir tales costos desarrollando los medios de transporte, de tal forma que la circulación de mercancías sea cada vez más fácil y menos costosa¹⁰. En torno al papel del transporte en la economía, Marshall (1963), dice que en las primeras etapas de la civilización, el desarrollo de cada región estaba ligado a la dotación de recursos del mismo, o en su defecto, a las posibilidades de acceso que se tuviera a tales recursos ya fuera por agua o por tierra (pág. 223-224). “Un transporte eficiente y en gran escala de las mercaderías era indispensable para la supervivencia y expansión del capitalismo mercantil. Los artículos pequeños de lujo (...) se transportaban en pequeñas embarcaciones, pero el material que mantenía en funcionamiento la economía (cereales, vino, lanas, maderas...) requería algo de mayor escala” (Tigar y Levy, 1978: 103).

En la nueva teoría del comercio internacional de Krugman (1988), se plantea que en los países menos desarrollados, el tamaño del mercado es una restricción al crecimiento económico. El tamaño de los mercados de estos países está determinado por dos factores: el primero es que aunque tengan poblaciones grandes sus ingresos son bajos y lo mismo su capacidad de consumo; la segunda, es la falta de conectividad con los grandes mercados mundiales. Los mercados de los países en desarrollo son insuficientes para absorber la producción de una planta de producción eficiente, por tal razón, allí no se desarrollarán complejos industriales. La única salida a la restricción del tamaño del mercado, es el comercio internacional, pero si no hay una infraestructura adecuada de transporte (entre otras) para establecer una conectividad eficiente entre los mercados locales y el mercado mundial, el comercio internacional no podrá desarrollarse (pág. 54 y 58).

“El transporte ha permitido la diversificación y complementación de la producción agrícola e industrial de las economías y ha determinado las corrientes de comercio, acelerando los cambios y dinamizando los mercados” (Salazar, 2001: 30). El transporte ha sido protagonista en los principales acontecimientos de carácter estructural en la historia económica del mundo y así mismo en cada país. La aparición del ferrocarril dio paso a la modernización del transporte por tierra y permitió el desarrollo económico de las regiones del interior de los países. Es decir, que el ferrocarril fue la continuidad del transporte marítimo en el propósito de que el comercio, a gran escala, pudiera pasar de las costas hacia las regiones del

industria maquinizada, *la maquinaria se fue adueñando paulatinamente de la fabricación de máquinas-herramientas*. Sin embargo, fue en estos últimos tiempos cuando la construcción de los grandes ferrocarriles y la navegación transoceánica provocaron la creación de esas *máquinas ciclópeas empleadas para construir los grandes mecanismos motores.*” (Marx, 1987: 313-314).

¹⁰ “El desplazamiento de lugar del objeto sobre que recae el trabajo y de los medios y fuerzas de trabajo necesarios para ejecutarlos (...) tiene una gran importancia en todo proceso de producción. El traslado del producto terminado como mercancía elaborada de un centro independiente de producción a otro geográficamente alejado de aquel, representa el mismo fenómeno, aunque en mayor escala. El transporte de los productos de un centro de producción a otro va seguido por el de los productos terminados de la órbita de producción a la órbita de consumo. Mientras no se realiza este movimiento, el producto no está en condiciones de ser consumido. (...) El régimen capitalista de producción disminuye los gastos de transporte para cada mercancía al desarrollar los medios de transporte y comunicación y mediante la concentración (...) del transporte. Aumenta la parte del trabajo social, vivo y materializado, que se invierte en el transporte de mercancías, en primer lugar al transformar en mercancías la mayor parte de los productos y en segundo lugar al sustituir los mercados locales por otros más alejados. (...) El movimiento de las mercancías en el espacio, se traduce en el transporte de las mercancías. La industria del transporte forma, por una parte, una rama independiente de producción y, por tanto, una base especial de inversión del capital productivo. Por otra parte, se distingue por el hecho de manifestarse como la continuación de un proceso de producción *dentro* del proceso de circulación y para este.” (Marx, 1987: 133-135).

interior. Posteriormente, el transporte aéreo permitió superar las barreras de las grandes distancias en corto tiempo que no habían logrado el transporte marítimo y los ferrocarriles.

Como se observa, los autores referenciados anteriormente, le atribuyen un papel fundamental al sector transporte en el desarrollo económico. Sin embargo, tal como se verá en el siguiente acápite, la teoría moderna del crecimiento económico no hace referencia específica a este sector, sino que lo incorpora en el capital agregado, asumiendo que este último es homogéneo en todos los sectores de la economía.

2.3 La teoría moderna del crecimiento económico.

La teoría moderna del crecimiento económico, se caracteriza porque “utiliza un número relativamente pequeño de variables económicas, definidas de forma precisa, para la elaboración de un modelo formal sobre un aspecto del proceso de crecimiento” (Jones, 1988: 6). En estas teorías el capital juega un papel central. El capital se entiende como el stock de medios de producción producidos a disposición de una empresa o una economía en un momento determinado (Ibid). El capital social incluye elementos de infraestructura como carreteras, aeropuertos y puentes. Estos últimos aunque no forman parte directamente del proceso productivo, sí constituyen un marco fundamental para el desarrollo de la actividad económica y en consecuencia facilitan y hacen más rentable la inversión (Op. Cit: 17-18).

En los modelos de crecimiento neoclásico (Solow, entre otros), que son metodológicamente rigurosos, no aparece de manera expresa el papel del transporte en el proceso de crecimiento, lo que permite pensar que está implícito en el concepto de capital. Esto implica, que si el capital agregado se pudiera medir en unidades, no es suficiente para explicar el crecimiento económico, porque hace falta ver su composición interna. Se requiere además, de una combinación óptima entre el capital representado en máquinas y el capital en infraestructura, donde aparece el transporte, para proveer cada día a menor costo los insumos que estas máquinas requieren y para distribuir a los consumidores los bienes que tales máquinas producen.

2.3.1 El concepto de capital.

El interés de este documento se centra en identificar la relación entre el transporte y el crecimiento económico. Para tal efecto, acudimos a la definición de capital “Kt” que utiliza Sala-i-Martin (2002:12) porque se presume que este contiene el transporte: “El concepto de capital estará relacionado con las máquinas u otro utensilio físico que utilizan las empresas en el proceso de producción. Este concepto incluirá edificios, estructuras, instrumentos, ordenadores, material electrónico y un largo etcétera.”¹¹ De la función de producción neoclásica que después es representada por una función Cobb-Douglas, es que se desprenden estos modelos de crecimiento.

¹¹ En este concepto puede ser no tan riesgoso suponer que en alguna parte esté el transporte. Para el mismo autor, la tecnología (A) es la forma de combinación del capital y el trabajo en forma precisa.

En primer lugar, si “K” contiene además de las máquinas y las estructuras... “un largo etcétera”. ¿Cómo convertir Kt en unidades precisas para operacionalizar el modelo?¹² “Todos los autores de Cambridge se han ocupado, en mayor o menor medida, en negar el que pueda encontrarse *una unidad* que permita la agregación de los bienes de capital heterogéneos de forma que se satisfaga simultáneamente los requisitos neoclásicos (...) En el artículo de Robinson (...) su afirmación mas importante es la de que el concepto neoclásico del capital, medido como un puro numero, simplemente carece de consistencia lógica.” (El debate de Cambridge: Jones, 1988: 156-157).

Como puede verse, la discusión sobre la medición del capital agregado no adolece de importancia. El problema radica, a nuestro juicio, en que el capital “K” es una variable compuesta por una serie infinita de variables complementarias autónomas (exógenas); es decir, que tiene su propia forma de operar, la cual sufre alteraciones cuando se relaciona con otras variables. La producción agregada de “K” no es igual a la suma de la producción potencial de cada uno de los componentes de “K”, sino que es necesario tener en cuenta que la producción de “K” depende de la eficiencia propia de sus componentes, de su ubicación en el tiempo y en el espacio y, de la forma y el grado de complementariedad que exista entre ellos.

No es lo mismo tener 100 máquinas donde el fluido eléctrico es intermitente que donde es óptimo; no es lo mismo tener 100 máquinas interconectadas en un ciclo de producción completo que tener las 100 máquinas ubicadas en un lugar geográfico distinto aislado cada una. Tampoco es lo mismo tener un alto número de máquinas para producir un bien donde se carece de materias primas que donde abundan. No es lo mismo tener una cantidad de máquinas produciendo bienes que no se puede hacer que lleguen rápido al consumidor que cuando existe una red óptima de distribución. En conclusión, el producto marginal del capital en un modelo de crecimiento neoclásico, depende de la dotación de las variables que lo componen, y, de cómo estas se relacionen entre ellas en cada espacio y en cada momento.

Continuando el análisis sobre el concepto de capital, es necesario abordar a Thorstein Veblen (1908), quien dice que es usual que la teoría económica se refiera al capital como un conjunto de bienes productivos; pero sin embargo, cuando se hace necesario examinar su productividad individual se retrocede hasta la actividad productiva de los trabajadores¹³ que terminaría siendo el componente activo de la acción productiva del capital. Para el autor en referencia, el capital tiene sus orígenes en el individuo, en el ser humano; se refiere a la forma como cada individuo y cada comunidad, a partir de sus necesidades, hacen uso de ciertos instrumentos, máquinas y tecnologías; pero fundamentalmente, el valor de tales artículos depende de cómo los individuos hagan uso de ellos¹⁴.

¹² “Pocas controversias en la historia del pensamiento económico se han producido con tanta fuerza y, a veces, virulencia como la serie de debates entre los dos Cambridge sobre el concepto de “capital”, el proceso de crecimiento económico y el cambio tecnológico.” (Jones, 1988: 149).

¹³ “Este término y su equivalente “bienes de capital”, inmediatamente nos induce a pensar en el equipo industrial, primordialmente en los aparatos mecánicos empleados en los procesos de la industria. Cuando la eficiencia productiva de estos o de otras clases semejantes de bienes de capital se somete a un análisis detallado, no es inusual que se retroceda hasta la actividad productiva de los trabajadores; así, los sistemas teóricos comúnmente aceptados consideran que el trabajo individual es el factor productivo último.” (Veblen, 1908: 197).

¹⁴ “... todos los activos tangibles deben su productividad y su valor a los recursos industriales inmateriales que ellos incorporan o cuya propiedad permite que sus dueños los absorban. Estos recursos industriales y materiales son necesariamente un producto de la

Para Marshall (1963), el capital significa, en principio, una provisión almacenada para producir bienes materiales en busca de beneficios. Es riqueza almacenada considerada como fuente de producción. “El capital consta en gran parte, de conocimiento y de organización, y una parte de esto es de propiedad privada y otra no... La organización ayuda al conocimiento” (pág. 119). En el mismo sentido, este autor considera el capital como una acumulación de cosas, que son el resultado de esfuerzos y sacrificios humanos, que tienen como destino crear beneficios futuros. A partir de estas definiciones del capital, se observa que su medición es cada vez más compleja y depende de innumerables aspectos como el tiempo y lugar en que se analicen, al igual que del grado de sincronización que exista entre los componentes del capital en el ciclo de producción.

Este recorrido, por varios autores, tratando de relacionar transporte y capital, es para llegar a concluir que el transporte no es una variable aditiva, sino un componente necesario de la variable capital. El transporte es una variable de eficiencia sistemática del capital, que hace posible el desarrollo de la actividad económica a gran escala. La economía requiere del transporte para funcionar, pero el transporte por si solo no tiene sentido económico. El transporte es el responsable de buena parte del producto marginal del capital, pues el capital sin transporte será muy poco productivo así abunden las máquinas por toda parte.

3. EL DESARROLLO DEL TRANSPORTE EN COLOMBIA.

3.1 La infraestructura económica.

Para comenzar esta discusión, es necesario aclarar que el concepto infraestructura productiva generalmente involucra transporte, energía y comunicaciones. Ingram (1995) plantea que es importante separar el análisis entre lo que es inversión en infraestructura y los servicios de infraestructura. “Son los servicios, no las acciones de capital, lo que realmente importa a las firmas y a los hogares.” (pág. 333). Este estudio encuentra que un incremento del 10% en infraestructura se asocia a un incremento de 1% en el producto nacional. Así mismo sugiere que los efectos de la infraestructura en el producto no son inmediatos, sino que pueden generar externalidades crecientes a lo largo de un periodo de tiempo determinado.

Un estudio mas preciso de Cárdenas y otros (1995) sobre la contribución de la infraestructura a la actividad económica en Colombia, encuentra que existe una estrecha relación de largo plazo entre el crecimiento económico y la inversión en infraestructura, lo cual sustenta la importancia del desarrollo de infraestructura para aumentar la eficiencia del sistema productivo. La elasticidad del producto respecto a la infraestructura en carreteras es de 0,53. Concluye finalmente que un aumento del 8% del stock de capital público tendría efectos de 1% en el PIB y por esta razón, la infraestructura pública puede tener impactos en la producción industrial mayores que los del trabajo y el capital.

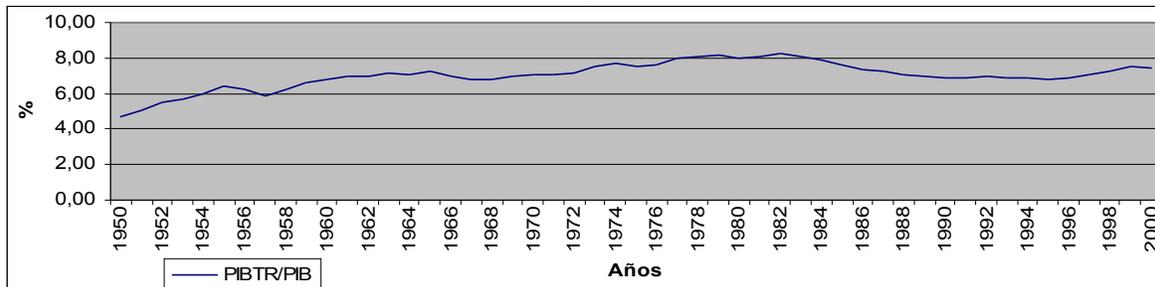
comunidad, y el residuo inmaterial de la experiencia de la comunidad, pasada y presente, el cual no puede existir por fuera de la vida de la comunidad y el cual solo puede transmitirse bajo el cuidado de la comunidad en su conjunto.” (Veblen, 1908: 213).

Perdomo (2005) a partir de un modelo sobre infraestructura de transporte encuentra que la inversión en infraestructura de transporte tiene efectos positivos en el valor agregado y en el PIB, lo que implica que si se implementa la política adecuada de inversión pública en infraestructura, el PIB dentro de cien años será mas del doble al que se tendría sin tal inversión (pág. 25-27). Por su parte, Pachón (1992), recuerda que no se debe olvidar que el país con el tiempo va compitiendo con productos más livianos y con mayor valor agregado lo que requiere menor cantidad de transporte. Si el país se especializara en producir y exportar computadores, la oferta de servicios de transporte actual sería suficiente; pero si el país exporta bienes primarios como la minería, la demanda de transporte será demasiado alta con relación a la existente.

3.2 Estructura y evolución del transporte.

En la contabilidad nacional, el producto interno bruto del sector transporte ha mantenido un crecimiento sostenido hasta 1984; sin embargo, a partir de este año muestra una pérdida de su participación en el producto nacional bruto, tal como se observa en la siguiente gráfica.

Gráfica 1. Participación del PIB de transporte en el PIB total. Periodo 1950-2000 (millones de pesos de 1975).



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de la República de Colombia hasta 1996 y el resto son datos del DANE.

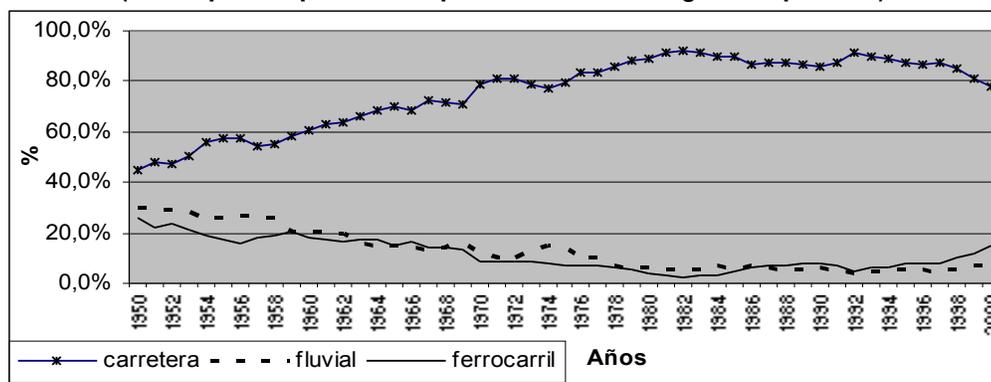
No obstante, la importancia estructural del transporte no está dada solamente en su generación de valor agregado directo, sino que radica en la abrupta topografía que caracteriza al país, con su incidencia en los costos de transacción. El transporte por tierra en Colombia inició su modernización con el ferrocarril, pero rápidamente las carreteras fueron tomando importancia debido a la mayor flexibilidad de las inversiones y de la prestación del servicio de transporte por carretera, ya que resultaba menos costoso construir carreteras, sobretodo para pequeñas poblaciones, que construir ferrocarriles¹⁵. A comienzo de

¹⁵ “Las razones de este fenómeno son fáciles de hallar. En primer lugar, la red de carreteras, aun en su estado actual, llega a cientos de lugares poblados que no son accesibles por otro medio. Segundo, es mas barato y mas fácil construir carreteras que ferrocarriles, en la áspera topografía predominante en Colombia, porque las inversiones en el negocio de transporte por carretera son bastante flexibles y pueden ajustarse a un volumen de transito muy inferior al de un ferrocarril. Por lo tanto, son mas adecuadas para llegar hasta los mercados y fuentes de abastecimiento poco desarrollados. En tercer lugar, el transporte por carretera es más rápido que el férreo, especialmente en trayectos cortos que constituyen la parte más voluminosa del total de transporte colombiano. Las bases se han sentado ya, pero todavía falta obtener una mayor productividad de la red de carreteras a fin de lograr menores costos de transporte, tan esenciales

los años cincuenta, la infraestructura de transporte estaba compuesta por una combinación entre ferrocarriles, carreteras y el río Magdalena. Las condiciones geográficas no permitían el uso de un solo medio de transporte para recorridos largos, hecho que obligaba a hacer transbordos de carga de un medio a otro, incrementando costos y aumentando el tiempo entre el origen y el destino del transporte (Pachón y Ramírez, 2006).

En 1954, haciendo una comparación entre Colombia y otros países (Chile, Brasil, Perú y Venezuela), Colombia solo transportaba por tren, la sexta parte de pasajeros que transportaban los otros países de comparación, lo mismo ocurría con el número de kilómetros de carretera por cada mil habitantes, Colombia apenas tenía la tercera parte de la que tenían los demás países (Pachón y Ramírez, 2006). En 1947, el ferrocarril movilizaba el 33% de la carga, las carreteras movilizaban el 36%, y por el río se transportaba un 26% y el 3% se hacía por vías aéreas (pág. 238). A partir de 1950, se observa una divergencia entre el crecimiento del transporte de carretera y el transporte por agua y férreo. (Ver gráfica 2).

Gráfica 2. Participación de los principales medios de transporte en el periodo 1950-2000. (Participación porcentual por volumen de carga transportada).



Fuente: elaboración propia con datos de Ferrocarriles Nacionales, DANE y Ministerio de Transporte (Tomados de Pachón y Ramírez, 2006, anexo II.9)

El crecimiento del parque de camiones ha sido inferior al ritmo de crecimiento de la carga transportada, debido a que durante el periodo 1950-2000, se incrementó la capacidad de carga de cada camión y también se aumentó su productividad promedio debido a que las condiciones de las carreteras eran cada vez mejores. En este periodo de análisis el número de buses creció a una tasa de 7% anual mientras que los camiones lo hicieron al 5%. En la década de los cincuenta, la capacidad media de cada camión era de aproximadamente tres toneladas y a mediados de los setenta esta llegó a más de siete toneladas; lo mismo ocurrió con los buses, los cuales en 1950 tenían una capacidad media de 24 pasajeros y al finalizar esta década su capacidad llegaba a 33 pasajeros. (Op. Cit).

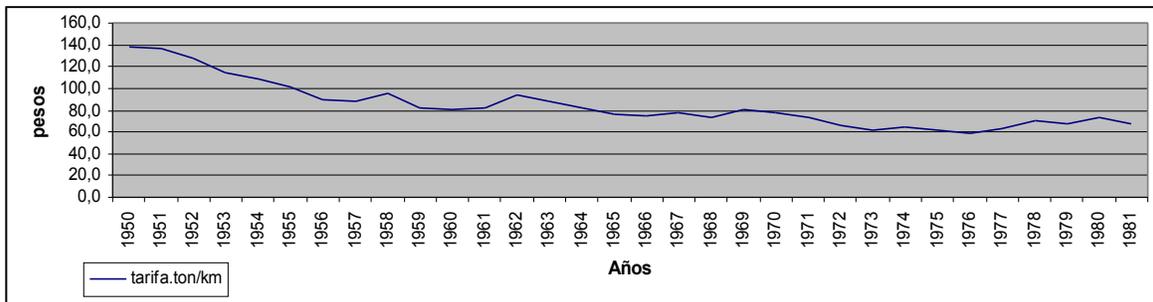
Desde 1950 las carreteras movilizan la mitad de toneladas-kilómetro transportadas en los tres medios superficiales más importantes y a finales del siglo, las carreteras tienen una participación de casi el

para el desarrollo económico del país.” (Currie, L. 1951: 136).

90%, participación que es ganada frente a la pérdida de participación de los medios fluvial y férreo. Este crecimiento del transporte carretero, se debe principalmente, a la mayor inversión en carreteras y a la consolidación del parque automotor, la cual tuvo lugar a partir de las características propias del medio, donde se destaca la reducción sustancial de las tarifas reales como consecuencia de las mejoras en las carreteras; hecho que trae asociado una reducción de costos de operación de los vehículos y mayor eficiencia en el servicio. En el mismo sentido contribuyó la tendencia a la reducción del precio de los combustibles y el cambio técnico que sufrió la industria del automóvil asociado al inicio del ensamblaje de vehículos en Colombia. (Op. Cit).

Un buen indicador del desarrollo que ha tenido el sector transporte en Colombia, es la evolución del costo por tonelada/kilómetro, el cual, como se observa en el gráfico 3, entre 1950 y 1981 se ha reducido aproximadamente un 50%, al pasar de 138 pesos en 1950 a 60 pesos en 1975. No se tiene datos con la misma metodología para el periodo subsiguiente a 1981, pero, según Sánchez (2006), los costos de transporte entre 1987 y 2000, disminuyeron sensiblemente.

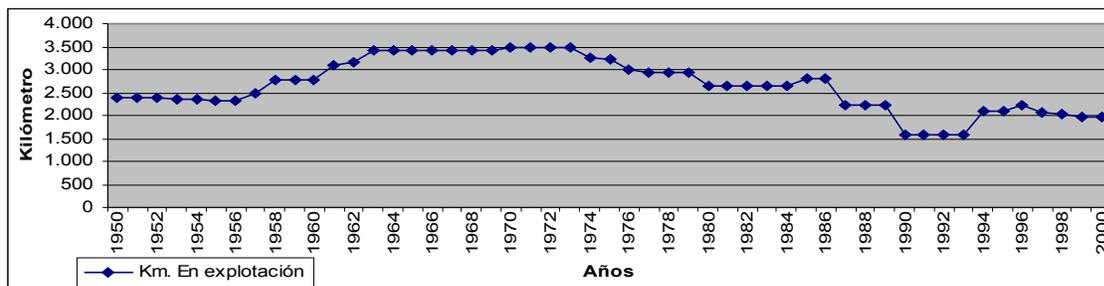
Gráfica 3. Costos de transporte: pesos por tonelada-kilómetro. Periodo 1950-1981. (Pesos de 1997).



Fuente: elaboración propia con datos de Ramírez 1998. (Tomados de Pachón y Ramírez, 2006, anexoll. 28)

Distinto al progreso de las carreteras es el del ferrocarril, el cual en el periodo de análisis ha sufrido una especie de abandono después del periodo 1963-1972, tal como lo muestra la gráfica 4.

Gráfica 4. Kilómetros en explotación de vía férrea 1950-2000.

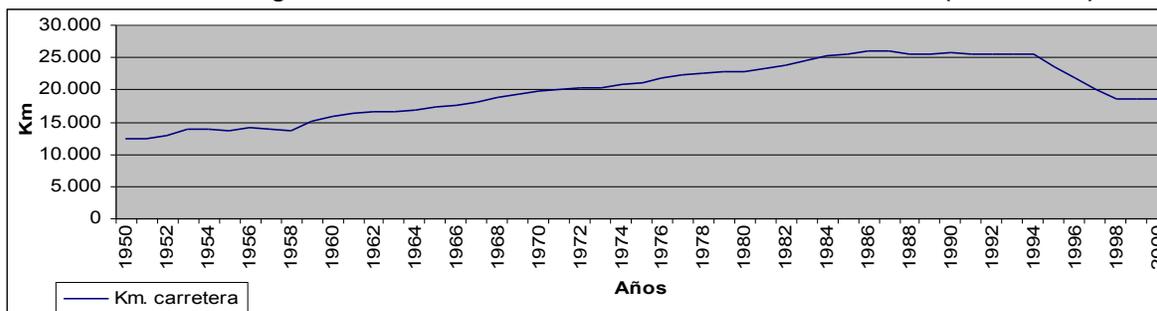


Fuente: elaboración propia con datos de Anuarios Generales de Estadísticas y el Ministerio de Transporte (Tomado de Pachón y Ramírez, 2006, anexo II. 19).

La mayor utilización tuvo lugar entre 1960-1975, de donde inició un descenso hasta 1990 y en 1993 vuelve a recuperarse levemente, pero aún se mantiene en los mismos niveles que en 1950. Este comportamiento indica que la utilización de este medio de transporte no está relacionada con el desarrollo económico de Colombia a lo largo del periodo 1950-2000. Esta situación obedece a la cantidad de problemas que presenta este sistema de transporte en Colombia. Un indicador de tales problemas es la duración de cada viaje. "... la velocidad promedio de la carga por ferrocarril era de 15Km/h en 1972, contra 20-22 Km/h para la carga por carretera a larga distancia." (Pachón y Ramírez, 2006: 294).

Pero un hecho importante en la evolución del transporte, es el sesgo que se ha venido dando a favor del transporte carretero. En la gráfica 5 se puede apreciar el crecimiento sostenido de la red de carreteras nacionales en Colombia y, si por ellas se transporta un porcentaje altamente significativo de la producción nacional, vale decir que las carreteras y el crecimiento económico mantienen una relación positiva de largo plazo.

Gráfica 5. Longitud de las carreteras nacionales. Periodo 1950-2000 (Kilómetros).

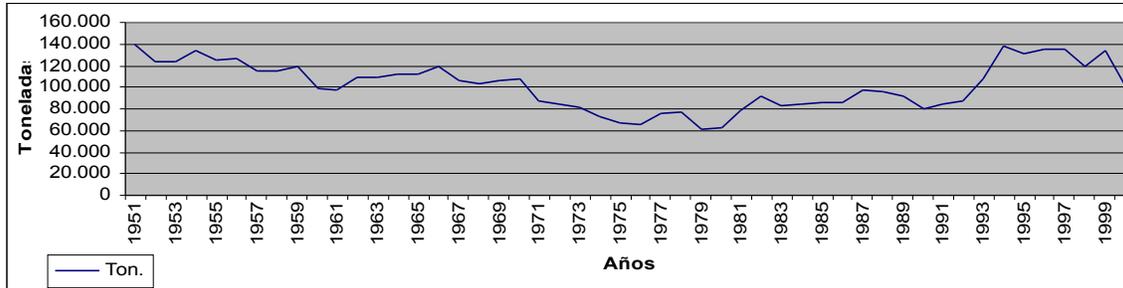


Fuente: elaboración propia con datos de Anuario General de Estadística y Ministerio de Transporte. (Tomado de Pachón y Ramírez, 2006, anexo II.39A).

Nota: las reducciones en Km corresponde a rectificaciones que se han hecho en los trazados. (ibid).

En la gráfica 6, se puede observar la importancia que ha tenido el transporte aéreo en la movilización de carga nacional, aunque este sector no muestra una tendencia de crecimiento clara, porque en los últimos años del siglo pasado, el volumen de carga transportada no es superior al observado en 1951. Esta situación tal vez se explica porque en los años cincuenta, este medio era una alternativa casi única en varios casos y en la medida que las carreteras fueron tomando importancia, el transporte aéreo por costos dejaba de ser atractivo, y, en los últimos años ha vuelto a incrementar su volumen de carga debido principalmente a que se convierte en un factor de productividad en el desarrollo del comercio internacional.

Gráfica 6. Toneladas de carga transportadas por vía aérea a nivel nacional. Periodo 1950-2000.

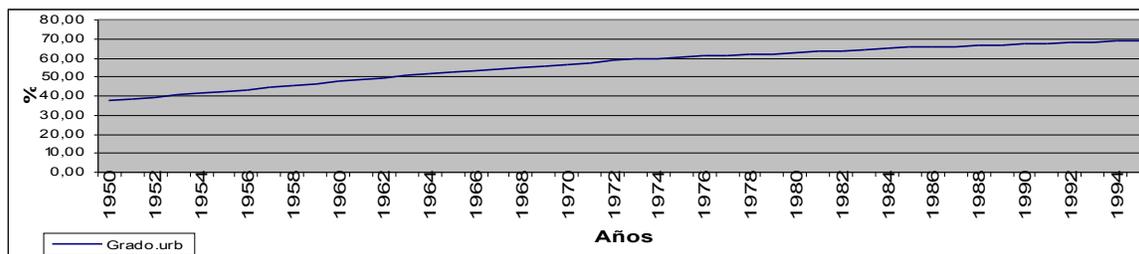


Fuente: elaboración propia con datos de DANE, Boletines Mensuales de Estadística, Ministerio de Transporte, El transporte en cifras. (Tomado de Pachón y Ramírez, 2006, anexo 11,55).

En Colombia, al igual que en la mayoría de países en desarrollo, la producción de transporte tiende a crecer a tasas superiores al PIB. Este fenómeno se explica debido a que las mejoras en la infraestructura de transporte ofrecen mayores posibilidades de ampliar el comercio entre las regiones. En general porque si los costos de transporte se reducen, resulta mas rentable producir en las regiones que tienen ventajas comparativas y luego distribuir la producción a las demás regiones del país. (Pachón y Ramírez, 2006).

La reducción de los costos de transporte hizo que la producción se concentrara en ciertas regiones, sobretudo en torno a las grandes ciudades con el fin de aprovechar las economías de escala que se generan, como el acceso a bienes intermedios, mano de obra adecuada y el intercambio de información entre las empresas (Sánchez, 2006: 105). Esta concentración de la producción llevó a que las principales ciudades tuvieran importantes tasas de crecimiento en el periodo de análisis. Una evidencia de ello es el comportamiento de la tasa de urbanización que muestra un crecimiento similar al de la red de carreteras nacionales (ver gráfica 7).

Gráfica 7. Grado de urbanización en Colombia. Periodo 1950-1996.



Fuente: elaboración propia con datos de Flores (2000), DANE y GRECO. Tomados del anexo del capítulo 5, GRECO 2002.

La concentración de la producción hace que la demanda de transporte por parte de unos sectores sea mayor, como el caso de los productos agrícolas cuya demanda se concentra en las ciudades y la producción en las áreas rurales, algo similar puede ocurrir con la construcción y la minería. El producto interno bruto de estos sectores muestra una correlación importante con el índice de tráfico total que es cantidad de toneladas por kilómetro movilizadas por año. Al estimar la sumatoria de estos tres sectores en función del tráfico total, se encuentra que el tráfico total explica más del 90% de la varianza del producto de los sectores mencionados.

4 LOS ANALISIS DEL CRECIMIENTO ECONOMICO: UNA REVISIÓN.

4.1 El análisis del crecimiento en el contexto internacional.

Como los modelos teóricos siempre son abstracciones de la realidad, unos en mayor y otros en menor grado; es necesario tomar cierta distancia en la interpretación de sus resultados. Para ello resulta útil considerar algunos de los elementos que analiza W. Easterly (2003)¹⁶. En principio, podría decirse que el crecimiento económico es uno de los bienes más deseados por una sociedad. A los empresarios les genera mayores ganancias y a los pobres les libera del hambre y las enfermedades (ibid).

Según Easterly (2003), el modelo de Domar suponía que la capacidad productiva de un país dependía proporcionalmente del stock de maquinaria, planteamiento que el mismo Domar (1957) rechazó por sus limitaciones en el largo plazo y se unió a los argumentos de R. Solow. A pesar de que su creador rechazó este modelo, fue el modelo más popular y más aplicado en la historia económica. En este sentido, se buscaba la tasa óptima de inversión requerida para alcanzar el nivel de crecimiento ideal, sobretodo en los países pobres y en desarrollo. En el modelo original de Domar "...el crecimiento del PIB será proporcional a la proporción del gasto de inversión en el PIB."(Easterly, 2003: 27), suponiendo que hay mano de obra apta para operar esas máquinas, aunque algunos autores advierten que la oferta de mano de obra apta es limitada.

Siguiendo este modelo, si se logra determinar la tasa de inversión necesaria; es decir, la contribución de la inversión al crecimiento económico; para alcanzar determinada tasa de crecimiento será necesario acudir a la financiación para cubrir el diferencial entre la tasa de ahorro local y la tasa de inversión requerida y con ello será suficiente para alcanzar la tasa de crecimiento esperada. En la misma dirección, algunos proponían que una fuerte inversión inicial era la clave para el despegue de los países pobres (ibid), entonces cuando las tasa de ahorro no son suficientes, se requiere de la inversión extranjera para llenar ese faltante; pero en ausencia de resultados aparece otro dogma: "Aun cuando la acumulación de capital físico pueda considerarse una condición necesaria para el desarrollo, no ha demostrado ser suficiente."(pág. 33).

La presencia de los rendimientos decrecientes en los factores de producción, hace que la inversión en maquinaria, por si sola, no garantice el nivel de crecimiento en el largo plazo. Aunque el modelo de Solow, utiliza la tecnología como herramienta central para explicar el crecimiento económico, es necesario tener en cuenta que este modelo fue probado solo en Estados Unidos y su aplicación en

¹⁶ En estos párrafos se sigue muy de cerca el libro "En busca del crecimiento" de W. Easterly 2003.

países pobres implica suponer que todos tienen acceso a la misma tecnología, supuesto que resulta cuestionable, si se tiene en cuenta que una posibilidad de transferencia y difusión tecnológica, es a través de la inversión extranjera. Pero si esta “responde a los incentivos”, los pobres no tendrán tal inversión en la misma proporción que los ricos. “Durante la década de los noventa la economía de EEUU tuvo una entrada de inversión y préstamos frescos provenientes del resto del mundo por un monto de 371 dólares anuales por cada estadounidense. Durante el mismo periodo, los préstamos e inversiones que llegaron a India resultaron en un total de 4 centavos de dólar por persona. No había incentivos para invertir en la India.” (Easterly, 2003: 56) y por lo tanto allí no llegó la tecnología.

Otra variable que aparece en los modelos de crecimiento económico, es el capital humano, sustentado en la educación de la población. Sin embargo, la educación (capital humano), al igual que el capital físico-tecnológico, no es una variable autónoma en el espacio económico y en el proceso de producción. La educación por sí sola no tiene efectos significativos en el crecimiento del PIB. De nada sirve tener grandes inversiones/PIB en educación¹⁷ si no existen los medios adecuados para producir, si no existen las materias primas, si no hay como darle movilidad a la producción. Es decir, si no hay incentivos para que la gente invierta en educación pues no lo va a hacer. Un estudio sobre la relación entre nivel de educación y crecimiento del PIB (Easterly, 2003), indica que entre 1965 y 1985 no se encontró ninguna relación estadística entre el crecimiento de los años de educación y el crecimiento del PIB per cápita.

En Asia Oriental, se observa que el crecimiento en educación fue un poco menor que el crecimiento del PIB per cápita; pero en África Subsahariana el crecimiento del capital en educación fue explosivo (superior al 40% anual) y el crecimiento del PIB per cápita fue aproximadamente 0,5% anual. En el mismo sentido, Easterly (2003) cita otro estudio (para países africanos), en el que muestra que Senegal tuvo un crecimiento de 7,5% en los años de escolarización y un crecimiento del producto per cápita negativo, lo mismo ocurrió en Madagascar y en Ghana. Finalmente Easterly (1995), dice que si el capital tiene mayores rendimientos donde es escaso, este debería fluir hacia los países pobres, lo cual no se observa en la realidad.

En un análisis del crecimiento latinoamericano, Corbo (1995) se encuentra que “la relación entre el crecimiento y sus principales determinantes es compleja. El crecimiento a largo plazo está determinado por la acumulación de *factores* y la eficiencia con la cual se empleen dichos factores. La estabilidad macroeconómica y la reducción de distorsiones son determinantes tanto de la acumulación de factores como de su eficiencia.” (pág. 94). El análisis estadístico de este estudio muestra como determinantes del crecimiento latinoamericano, a la tasa de inversión, la brecha entre productividad relativa, la relación del gasto del gobierno a PIB, tasa de escolaridad primaria, términos de intercambio, inflación y déficit comercial.

De Gregorio (1995), cuando relaciona inflación y crecimiento dice que la inflación afecta el crecimiento al reducir la tasa de inversión y encuentra que de hecho, la inflación tiene un efecto negativo sobre el crecimiento, “que se debe principalmente a una reducción en la productividad de la inversión.” (pág. 165). Este estudio concluye que los efectos de la inflación en el crecimiento pueden representar hasta “0,4-0,5 puntos porcentuales de crecimiento más rápido por una reducción de 10 puntos porcentuales en la tasa de inflación. La evidencia también sugiere que la mayor parte de los efectos (...) de la

¹⁷ “Que un gobierno fuerce a alguien a ir a la escuela no le cambia sus incentivos para invertir en el futuro. Capacitar a gente altamente calificada en países donde la única actividad rentable es el cabildeo de favores ante el gobierno, no es la fórmula del éxito. Crear destrezas donde no existe tecnología para utilizarlas no va a promover el crecimiento económico.” (Easterly, 2003: 70)

inflación sobre el crecimiento operan a través de la eficiencia de la inversión, o también a través de la tasa de crecimiento de la productividad.” (pág. 201-202).

Van Den Berg (1996) dice confirmar econométricamente que hay una relación estadística significativa entre el crecimiento de las exportaciones y el PIB en Brasil, Colombia, Chile y México en el periodo 1960-1990, y concluye entonces que el comercio internacional es la máquina de crecimiento si la política económica es compatible. Siguiendo la revisión de estos estudios, se encuentra que Fuentes, Larraín y Schmidt-Hebbel (2004) sostienen que la productividad es el componente que puede llevar a altas y sostenidas tasas de crecimiento y que junto a ella, las buenas instituciones y las buenas políticas son fundamentales.

4.2 Los estudios sobre el crecimiento económico colombiano.

Los estudios de crecimiento económico para Colombia, se han desarrollado básicamente bajo tres enfoques: los que plantean que el crecimiento depende de los equilibrios macroeconómicos, donde las variables de control son la inflación y el déficit fiscal básicamente, aquí se pueden mencionar los trabajos de Uribe (1995) y Partow (1994), entre otros; otro es el enfoque de oferta, donde la variable central es la inversión y la productividad de los factores. Entre estos estudios se encuentran: GRECO (2002), Montenegro (1995), Perdomo (2002), Posada y Gómez (2002), y finalmente está el enfoque de demanda, donde se toma como variable central las exportaciones. En este enfoque se destacan los trabajos de García y Quevedo (2005), Velasco (2006) y en el año 2007 una tesis Doctoral de Yanod Márquez.

En el trabajo de Uribe (1995), se analiza el efecto de la inflación en el crecimiento y en los cálculos encuentra que existe una relación negativa entre inflación y crecimiento. A partir de los resultados concluye que una reducción de 10% en el nivel de inflación, eleva la tasa anual de crecimiento en medio punto porcentual (pág. 434). Pero en primer lugar, no se explica con claridad cuál es el mecanismo de transmisión de los efectos de la inflación al crecimiento. En segundo lugar, esta conclusión es cuestionable, porque supone que si se tiene una inflación de 20% y se reduce en 40% o sea que llegue a 12%, el producto crece dos puntos y eso es dudoso, sobre todo, suponiendo que lo demás permanezca constante; es decir, que no haya colaboración de otros factores en el proceso de crecimiento.

Partow (1994), utilizando las siguientes variables: crecimiento del PIB, acervo de capital, empleo, inflación, inversión/PIB y Gasto Público/PIB, busca precisar si para Colombia, la inflación afecta positiva o negativamente el crecimiento, encontrando que existe una relación negativa entre estas dos variables y que el impacto mas grande de la inflación en el PIB ocurre entre cinco y diez años después de un choque de inflación, situación que puede obedecer a que esta, no actúa directamente sobre el crecimiento sino a través de otras variables. Pero el trabajo no intenta identificar esas otras variables para explicar por qué el efecto de la inflación tarda tanto tiempo en afectar el crecimiento del producto.

Uno de los estudios sobre el crecimiento colombiano que cubren el periodo más largo de análisis (Siglo XX) es el de GRECO (2002), el cual parte del modelo de Solow-Swan, para explicar el crecimiento económico a partir de tres variables: capital, tecnología y mano de obra. En este enfoque, el crecimiento está determinado por la oferta; por tal razón, el nivel de producto depende de la acumulación de factores que intervienen directamente en el proceso de producción: nivel de capital (máquinas), mano

de obra disponible (población) y la forma como estos dos factores se combinen entre ellos mismos (tecnología).

En este estudio, el producto por trabajador depende del capital por trabajador. Entre 1925 y 1981 el producto total tuvo una elasticidad de 0,42 frente al capital y una tasa de crecimiento de la eficiencia laboral de 2,8% anual. A finales de los años setenta, se presenta una desaceleración del crecimiento del producto por trabajador, el cual estuvo asociado con una caída en la tasa de crecimiento de la eficiencia laboral o del cambio técnico. En los años noventa se presentó una aceleración en el ritmo de crecimiento del capital por trabajador, pero también se encuentra una caída a partir de 1980 de la relación producto/capital, llegando a ubicarse en un nivel similar al de 1940.

El capital es uno de los motores del crecimiento económico y el ahorro es el determinante de la acumulación de capital. Sin embargo, aceptando los supuestos iniciales de Solow-Swan, el ahorro no tendría efectos sobre el crecimiento en el largo plazo dada la disminución de la productividad marginal del capital. El estudio encuentra que la tasa de ahorro es estacionaria en el periodo 1950-1996, es decir que su comportamiento como porcentaje del PIB no tuvo cambios importantes ni sostenidos.

Este estudio deja en evidencia las limitaciones que tiene la teoría moderna del crecimiento - y que ya se mencionaron en el primer capítulo-, para explicar el crecimiento en Colombia. En primer lugar, el ahorro no es el único determinante de la acumulación de capital, porque ahorro no necesariamente significa inversión. Los agentes pueden ahorrar pero no invertir en capital. Según Easterly, la decisión de invertir depende de los incentivos que tengan los agentes. Es decir, de los dividendos futuros que ellos puedan percibir, o sea, de la productividad del capital, y, esa productividad depende del desarrollo de variables como el transporte.

El trabajo de GRECO (2002), tampoco explica con amplitud, por qué tales variables tuvieron esas magnitudes, qué clase de capital fue la que se acumuló, con qué nivel tecnológico, qué pasó con el transporte, la energía, las comunicaciones, etc. Finalmente ¿por qué la acumulación de capital creció a ese ritmo y no a otro mayor o menor? Esta forma de analizar el crecimiento económico de un país como Colombia, implica suponer que variables como el transporte, que se cuentan dentro del capital, son estáticas y que además están dadas, que son exógenas al sistema económico, que con ellas o sin ellas, el capital, la mano de obra y la tecnología van a tener el mismo efecto en el proceso de producción y en el sistema económico.

Bajo el mismo enfoque, un trabajo de Montenegro (1995), encuentra que el crecimiento en el periodo 1950-1990 se explica en un 33% por la mano de obra; 35% por el capital privado; 25% por la expansión de la educación y 3% por el capital público. Si este último contiene variables como el transporte, comunicaciones y energía, llama la atención que su contribución al crecimiento sea solo de 3%, hecho que permite pensar que si no se hubiese invertido un peso en este sector... ¿el crecimiento hubiese sido muy similar al observado? Probablemente no. El mismo autor, utilizando un modelo de corte transversal, encuentra que el factor más importante en el crecimiento es la inversión/PIB y la educación primaria que le explica el 50% del crecimiento observado.

Posada y Gómez (2002), analizando la relación entre crecimiento y gasto público productivo (infraestructura y capital humano), teniendo en cuenta el costo de oportunidad en términos de que mayor gasto implica mayores impuestos; encuentra que el gasto público en infraestructura ha sido excesivo, por encima del óptimo, porque según los autores, el gasto público efectivo en infraestructura

ha sido 5% del PIB y el óptimo debe ser de 3,5%. Pero contrario a estos resultados, Fay y Marrison (2007), estiman que para alcanzar niveles de crecimiento como los tigres asiáticos, los países latinoamericanos deben invertir entre 4% y 6% del PIB en infraestructura durante 20 años.

Arta (1998), intenta mirar el crecimiento en función de la acumulación de capital teniendo en cuenta la participación del insumo capital en el producto, para lo cual compara las economías de Colombia y Estados Unidos, la primera con baja participación y la segunda con alta participación. Pero a nuestro juicio, esta comparación no resulta convincente, porque se toman los acervos de capital calculados de la misma forma para los dos países, desconociendo la composición interna de ese acervo en cada país; pues mientras en Estados Unidos con alto nivel de capital, una inversión puede tener efectos homogéneos en el sistema económico, en Colombia, con poco capital, una inversión puede caer en un sector que se encuentra aislado o con una estructura de producción ineficiente y por lo tanto su efecto en el crecimiento es incierto.

Perdomo (2002) analiza el impacto de la inversión pública en el crecimiento económico a través del estímulo que esta puede tener en la inversión privada, es decir que la inversión pública genera condiciones de mayor rentabilidad para la inversión privada. Por ello el estudio busca establecer en cuanto aumenta la tasa de crecimiento de la inversión privada cuando aumenta la inversión pública. Sin embargo, el autor no hace claridad sobre la posibilidad de que pueden actuar dos factores simultáneamente, el primero que es un aumento en la productividad y el segundo, un aumento en la demanda vía más inversión pública.

Este estudio encuentra que la inversión pública en carreteras explica el 18% de la varianza del PIB y el 30% de la varianza de la inversión privada. Pero este análisis parece restrictivo cuando trata de medir el impacto directo de un shock de inversión en carreteras en el crecimiento del PIB, desconociendo que el transporte no actúa ni en la oferta ni en la demanda por separado, sino en todo el sistema económico reduciendo costos, ampliando mercados y aumentando la productividad de los factores, y, que además tiene efectos retardados y de largo plazo. Otros estudios como Ramírez (1999) encuentran que variables como la infraestructura tienen un impacto considerable en el crecimiento económico en Colombia.

Finalmente, García y Quevedo (2005); Velasco (2006) y Márquez (2007), han estudiado el crecimiento económico colombiano desde un enfoque de demanda, a la luz de la ley de Thirlwall, la cual postula que existe una relación estable de largo plazo entre la tasa de crecimiento del PIB y la tasa de crecimiento de las exportaciones. Para los países en desarrollo, este enfoque plantea que la acumulación de capital es el resultado de la disponibilidad de divisas y tales divisas son el resultado de unas exportaciones que tuvieron lugar en un periodo anterior. Por tanto, estos estudios buscan comprobar si para Colombia, la ley de Thirlwall se cumple. En tal propósito encuentran que entre 1925-2000, no existe una relación estable entre el PIB y las exportaciones (Velasco, 2006), sin embargo para el periodo 1952-2000 si se cumple esta ley (García y Quevedo, 2005).

En los estudios revisados sobre el crecimiento, se encuentra que si bien el papel de la infraestructura no se desconoce, tampoco se le da la mayor importancia. Variables como la inversión (capital), que ocupa un lugar central en varios de los estudios revisados, necesita de factores complementarios como la energía, las comunicaciones y el transporte. En primer lugar, porque en una economía moderna, sin estos factores complementarios es imposible la producción. Es tan importante el transporte que es objeto de la mayor innovación tecnológica. En segundo lugar, en Colombia la forma más fácil de

presionar un gobierno es bloqueando las carreteras o cuando los transportadores hacen huelga frenan la economía nacional.

Hasta este punto, se ha observado que el transporte cumple un papel primordial en el desarrollo del comercio capitalista, que hizo posible la integración de los mercados y que en la teoría económica clásica se le reconoce este papel. Pero no ocurre lo mismo con la teoría moderna del crecimiento económico, la cual por su metodología de simplificación, no diferencia el transporte del resto de capital en su análisis. En el capítulo dos, se mostró como, aunque sesgado hacia el carretero, el transporte en Colombia ha evolucionado notablemente. Sin embargo, al revisar los trabajos sobre el crecimiento económico colombiano, se encuentra que estos no analizan el papel que ha jugado el transporte en el proceso de crecimiento. Una vez planteada la importancia que este sector tiene en la economía moderna, en el capítulo siguiente se intenta establecer cuál ha sido el papel del transporte en el proceso de crecimiento colombiano en la segunda mitad del siglo XX.

5. LA RELACION ENTRE TRANSPORTE Y CRECIMIENTO ECONOMICO EN COLOMBIA.

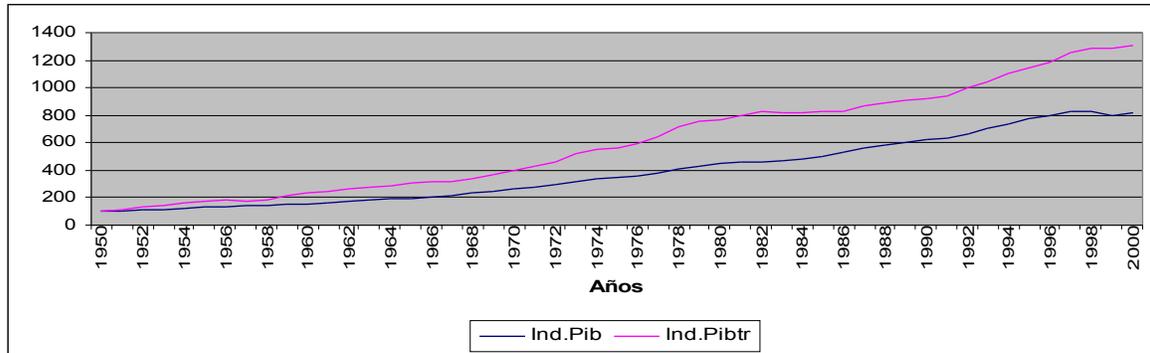
5.1 Características de la relación entre transporte y crecimiento.

Partiendo de los argumentos expuestos en los capítulos anteriores, ya sobra preguntar si hay o no, una relación entre transporte y crecimiento. La respuesta es afirmativa por dos razones básicas: la primera es que hoy cuando se habla de crecimiento económico, se habla implícitamente de una economía moderna; una economía basada en la eficiencia de su estructura productiva, en la productividad y la competitividad internacional. La segunda es que, dadas las condiciones geográficas del territorio, la producción se distribuye por las distintas regiones, hecho que hace que el crecimiento dependa significativamente de la forma como se integre físicamente el mercado nacional interno y este, a su vez, con los mercados externos.

La misión Currie encontró que en 1950 el sistema de transporte era insuficiente para el tamaño de la economía y de la población de ese momento. Por lo tanto, para lograr que el sistema de transporte alcanzara niveles suficientes, era necesario que este creciera a una tasa superior a la del crecimiento de la población y de la economía, con el fin de ir contrarrestando la insuficiencia del sistema de transporte. La producción moderna se fundamenta en las ganancias en productividad, sobretudo en el sector manufacturero, el cual se caracteriza por la concentración de los procesos de producción en lugares específicos; lo cual demanda una disponibilidad de transporte de alta calidad, de tal manera que garantice los flujos regulares de provisión de insumos y la salida y distribución física de los productos a mercados alejados de las plantas de producción, tanto en el mercado nacional como en el exterior.

Ahora, si se examina la relación entre el PIB del sector transporte y el PIB total, se encuentra que, en el periodo de análisis, el transporte ha crecido a un ritmo mayor que el producto nacional (gráfica 8). Esto implica que hay un aumento relativo de la oferta de transporte, la cual propicia el crecimiento económico, al tiempo que este se proyecta en una demanda de transporte cada vez mayor.

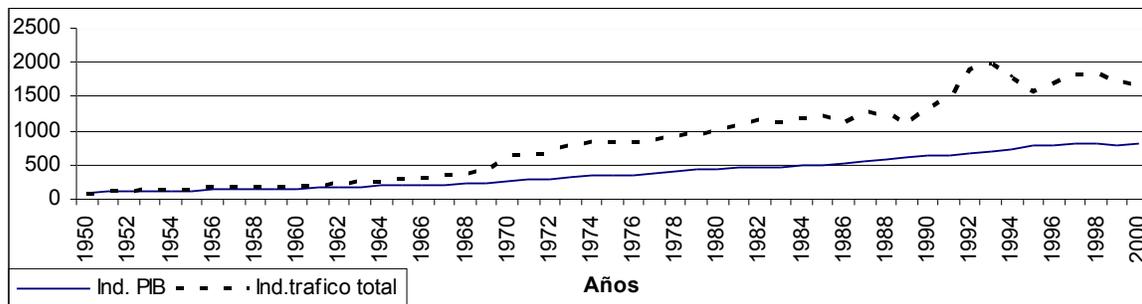
Gráfica 8. Índice de crecimiento del PIB total y el PIB de transporte. Periodo 1950-2000. (Millones de pesos de 1975).



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de la República de Colombia hasta 1996 y el resto son datos del DANE.

Si se observa la relación entre el PIB y el tráfico total nacional (ton/km), se encuentra coherencia con la relación anterior por cuanto el índice de crecimiento del tráfico es mayor que el índice de crecimiento del PIB (Gráfica 9). Esto sugiere que las condiciones viales han mejorado y que se han integrado físicamente zonas más distantes, situación que se refleja en mayores volúmenes y con mayor frecuencia a medida que crece la producción y la interdependencia de las actividades productivas entre las diversas regiones.

Gráfica 9. Índices de crecimiento del PIB y del tráfico total nacional. Periodo 1950-2000. (PIB millones de pesos de 1975 y tráfico en millones de toneladas/kilómetro).



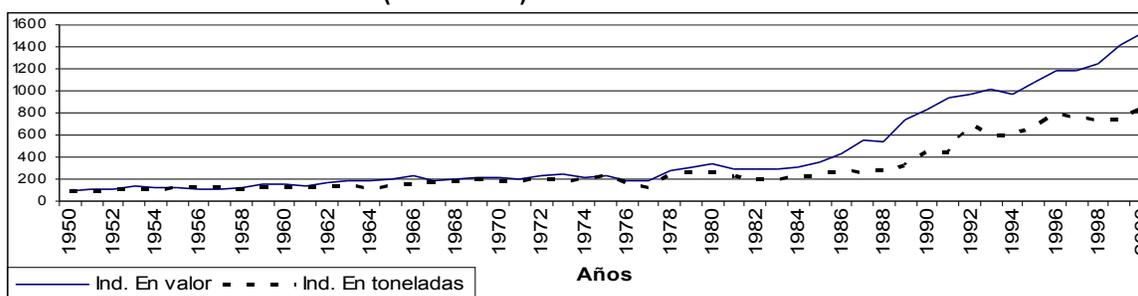
Fuente: elaboración propia con datos del Banco de la República y el DANE para el PIB y para el tráfico son varias fuentes (Tomado de Pachón y Ramírez, 2006, anexo 11,9).

El transporte también condiciona la competitividad de las exportaciones, ya que los costos de transporte se suman al precio final de las mercancías. Cuando las exportaciones pierden competitividad se afecta la disponibilidad de divisas en el país, lo cual se traduce en una restricción para el crecimiento. En este sentido hay trabajos que muestran que a largo plazo se da una correlación positiva entre exportaciones y crecimiento económico (Thirlwall, 2003; De la Rosa, 2006; para Colombia: García y Quevedo, 2005;

Velasco, 2006; Márquez, 2007). Por lo tanto, si los costos de transporte disminuyen, tal como se observa en el capítulo dos (Gráfica 3), la competitividad aumenta vía menores precios, mejorando así la disponibilidad de divisas y relajando la restricción externa al crecimiento.

Cuando se compara el volumen de las exportaciones con el valor de las mismas, se encuentra que el índice de crecimiento del volumen es menor que el índice de crecimiento del valor (Gráfica 10). Esto sugiere la presencia de un proceso paulatino de transformación de la producción basado en aumentos de productividad y de valor agregado que se reflejan en intercambios de mayor valor por unidad de producto.

Gráfica 10. Índices de crecimiento de las exportaciones en valor (constante) y en volumen (Toneladas). Periodo 1950-2000.



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de la República de Colombia (Tomado de Pachón y Ramírez, 2006, anexo 11,51).

5.2 Pruebas estadísticas.

En este ejercicio, una de las limitaciones que se tienen, es que se utiliza la inversión en medios de transporte (stock de capital), la cual, según Sánchez (2006), no parece ser un indicador muy preciso por las diferencias de efectos y de costos. Por ejemplo, si se construye una carretera Bogotá-Tunja y otra Sogamoso-Yopal, pueden tener un efecto similar sobre el crecimiento, pero el costo Sogamoso-Yopal puede ser cinco veces el de Bogotá-Tunja.

Un primer acercamiento estadístico se plantea considerando la existencia de una relación lineal directa, para regresar el PIB per cápita como variable endógena, y como variables exógenas, el stock de capital efectivo total (CFT/PEA)¹⁸ y el tráfico total con relación a la PEA (TRAF/PEA); luego se repite el ejercicio tomando como exógena únicamente el capital efectivo total para ver la diferencia. Se tomaron todos los valores en logaritmos y se obtuvieron los siguientes resultados:

¹⁸ Capital efectivo total se denomina a la relación CFT/PEA. Donde CFT es capital fijo total el cual se toma del estudio de GRECO (2002). Este es la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) estimada por GRECO menos la variación en existencias. PEA es población económicamente activa tomada del mismo estudio.

Cuadro 1. Resultado de la estimación del PIB per cápita en función del capital efectivo y el tráfico total.

R ²	Ecuación	DW	Observaciones
0,93	$LPIBperc = 9,17 + 1,98LCAPEF + 0,25LTRA$ <p style="text-align: center;">F</p> <p style="text-align: center;">(0,000) (0,000) (0,000)</p>	0,34	47
0,88	$LPIBperc = 11,7 + 2,57LCAPEF$ <p style="text-align: center;">(0,000) (0,000)</p>	0,09	47

Fuente: elaboración propia con datos del DANE y del Ministerio de Obras Públicas. El transporte en cifras. 1997 y 2004. Misión Harvard (1968) e Informes de la Contraloría General de la República, varios años. (Tomados de Pachón y Ramírez,, 2006 , anexo II.7)

Nota: los niveles de significancia están entre paréntesis. Para que el beta sea significativo este valor debe ser menor a 0,05.

En primer lugar, los signos obtenidos son los esperados y los coeficientes son estadísticamente significativos. Los resultados indicarían que por cada unidad porcentual que aumente el capital efectivo, el producto nacional aumenta en 1,9%, pero el efecto de un aumento en el tráfico total relativo es muy pequeño (0,25%), aunque es estadísticamente significativo. Estas dos variables explican el 93% de la varianza del producto nacional. Si de esta ecuación se elimina la variable que representa el tráfico total (LTRAF), se observa que el poder explicativo del modelo cae al 88%, lo que indicaría que el tráfico total solo explica el 5% de la varianza del producto.

Sin embargo, se espera que en la medida que la disponibilidad de transporte aumenta, las condiciones para la producción y el comercio mejoren. Esto debe traducirse finalmente en aumentos en la productividad de factores productivos como el capital. Por esta razón, como una aproximación a la medición de esta relación, se supone una relación directa entre productividad del capital (PIB/CFT) en función de los Km. de carreteras nacionales y se estima por MCO. Este ejercicio muestra que el kilometraje de carreteras puede explicar hasta el 78% de las variaciones observadas en la productividad del capital ($R^2 = 0,78$). En el mismo sentido se realizaron estimaciones para la relación entre el PIB del comercio en función del stock de capital en Medios de Transporte (IMT). Tales resultados muestran que la IMT puede explicar hasta el 95% de las variaciones en el PIB del comercio ($R^2 = 0,95$) y que un aumento de 1% en IMT tiene un efecto de 17% en los aumentos del PIB del sector comercio (Ver anexo 1). Para corroborar estas estimaciones, previendo la posibilidad de regresiones espúreas, se aplicaron pruebas de cointegración.

Cointegración significa que existe una relación, a largo plazo, entre las variables; esto quiere decir que aunque dos variables crezcan en el tiempo lo hacen de manera acompasada, de forma que el error entre ambas no crece. Entonces el error estimado debe ser estacionario $I(0)$, lo cual permite concluir que el beta es superconsistente y que las variables están cointegradas. En definitiva, probar la cointegración entre dos variables $I(1)$ es igual a probar la estacionariedad de los residuos de la regresión entre estas variables. Si los residuos son $I(0)$, las variables están cointegradas (Montero, 2007: 6-7). "Para que haya cointegración, dos series integradas, o suaves, han de tener la propiedad de

que una combinación lineal de ellas sea estacionaria.”(Granger, 2004: 197). Los resultados del análisis de cointegración están en los cuadros 2 y 3. Para los resultados completos (ver anexo 1).

Cuadro 2. Test de raíz unitaria para las variables en niveles. ADF.

Variable	t-statistic. 5%	Probabilidad	Diagnóstico
PROD	0.132702	0.7199	I(1)
KMC	-1.890566	0.3339	I(1)
PIB	-2.744061	0.2244	I(1)
IMT	1.002612	0.9142	I(1)
PIBC	-0.372669	0.9057	I(1)

Fuente: elaboración propia con datos de GRECO (2002) para CFT y PEA. DNP, DANE para el PIB y del Ministerio de Obras Públicas. El transporte en cifras. 1997 y 2004. Misión Harvard (1968) e Informes de la Contraloría General de la República, varios años, para la inversión en transporte. (Tomados de Pachón y Ramírez, 2006 , anexo)

PROD: productividad del capital

KMC: kilómetros de carreteras nacionales

PIB: Producto Interno Bruto nacional

IMT: stock de capital en los distintos medios de transporte.

PIBC: Producto Interno Bruto del sector comercio.

**Cuadro 3. Resultados de las pruebas de cointegración.
Prueba de Dickey-Fuller Aumentada para los residuos de las regresiones.**

Hipótesis Nula: los residuos tienen una raíz unitaria.				
Variable endógena	t-statistic. 5%	Prob.	DW	Diagnóstico
LPRODR	-4.4933	0,000	2,1	I(0)
LPIBCR	-2,0395	0,0407	1,93	I(0)

Fuente: elaboración propia con datos de GRECO (2002) para CFT y PEA. DNP, DANE para el PIB y del Ministerio de Obras Públicas. El transporte en cifras. 1997 y 2004. Misión Harvard (1968) e Informes de la Contraloría General de la República, varios años, para la inversión en transporte. (Tomados de Pachón y Ramírez, 2006 , anexo)

LPROD: productividad del capital (PIB/CFT)

PIBC: PIB del comercio.

Como se observa en el cuadro 3, los residuos de estas regresiones son estacionarios, lo que indica que las variables si están cointegradas y los parámetros estimados son superconsistentes. Según Granger (2004), si dos series están cointegradas, al menos una de ellas debe causar a la otra. Este principio de causalidad tiene dos características:

- .1 La causa ocurre antes que el efecto, y
- .2 La causa contiene información sobre el efecto que es única y no está en otra variable (p. 197 y 204).

Al realizar el análisis de causalidad a la Granger a las relaciones del cuadro anterior se obtiene los resultados del siguiente cuadro. Para resultados completos (ver anexo 1).

Cuadro 4. Análisis de causalidad a la Granger.

Hipótesis Nula.	t-statistic. 5%	Prob.	Causalidad
DPIBC NO causa a DIMT	8.42	2.9E-05	SI
DIMT NO causa a DPIBC	5.25	0.00111	SI
DPROD NO casual a DKMC	0,2627	0,930	NO
DKMC No causa a DPROD	2,7993	0,031	SI
DPIB NO causa a DIMT	4,3496	0,0025	SI
DIMT NO causa a DPIB	6,2546	0,0002	SI

Fuente: elaboración propia con datos de GRECO (2002) para CFT y PEA. DNP, DANE para el PIB y del Ministerio de Obras Públicas. El transporte en cifras. 1997 y 2004. Misión Harvard (1968) e Informes de la Contraloría General de la República, varios años, para la inversión en transporte. (Tomados de Pachón y Ramírez, 2006 , anexo)

Del cuadro anterior se puede concluir que la inversión en transporte es causa (a la Granger) del PIB del sector comercial (PIBC), pero a su vez, este causa la inversión en transporte; también se observa que el kilometraje de carreteras nacionales (KMC) causa la productividad. Así mismo, se observa que entre el PIB total y la inversión en transporte existe una relación de causalidad en ambas direcciones (bi-causal).

5.3 Estimación de un modelo de crecimiento con transporte

El modelo que se estima a continuación está construido a partir de los conceptos de Solow, que de alguna manera pone el producto en función del capital y el trabajo. También se utiliza la estructura del modelo "AK"; donde "K" es un concepto ampliado de capital que incluye capital humano¹⁹ y se establece una relación lineal entre el producto y este capital. Para la inclusión del transporte se parte de un modelo construido por Perdomo (2005)²⁰.

Las variables a utilizar son las siguientes:

La variable endógena es el PIB per cápita en dólares de 1975 (PIBPERC=y).

¹⁹ Esta especificación viene de la medida de capital con que se trabaja y respeta el enfoque metodológico de la fuente de esta variable.

²⁰ Perdomo elabora un modelo de equilibrio general dinámico, donde una de las restricciones es la siguiente expresión

$$y = A \left[\frac{KGit}{\sum_i Kt} \right]^\epsilon K''^\alpha L''^{1-\alpha}$$

Donde KGit es el stock de capital en transporte a que tiene acceso cada sector de la economía y Kt es el stock de capital disponible en la economía. El exponente del factor entre paréntesis es la elasticidad del producto al capital de transporte a que se tiene acceso.

El stock de capital fijo total tomado de GRECO (2002) = CFT

El stock de capital en los distintos medios de transporte =IMT

La población económicamente activa =PEA

β es el parámetro a estimar

θ es la elasticidad del producto frente al stock de capital en transporte.

En el modelo lo que se busca es descomponer en dos partes los efectos del capital para diferenciar la inversión en transporte del resto de la inversión per cápita, de la siguiente manera:

$$y = \beta \left(\frac{IMT_t}{CFT_t - IMT_t} \right)^\theta \frac{CFT_t - IMT_t}{PEA_t}; \text{ igualando}$$

$$\frac{IMT_t}{CFT_t - IMT_t} = T, \text{ y}$$

$$\frac{CFT_t - IMT_t}{PEA_t} = k_t, \text{ se obtiene}$$

$$y_t = \alpha + \beta T_t^\theta k_t$$

Para estimar este modelo, primero se multiplicaron las dos variables exógenas ($T_t^\theta K_t$), obteniendo una nueva serie de datos y luego por MCO, se estima el producto per cápita en función de esta nueva serie. Los resultados de esta estimación son los siguientes:

Cuadro 5. Resultados de la estimación del modelo.

Ecuación	R ²	α	β	DW	Obs
$y_t = \alpha + \beta T_t^\theta k_t$	0,96	114,54 (0,000)	6495,9 (0,000)	0,16	51

Fuente: elaboración propia con datos del DANE y del Ministerio de Obras Públicas. El transporte en cifras. 1997 y 2004. Misión Harvard (1968) e Informes de la Contraloría General de la República, varios años, para la inversión en transporte. (Tomados de Pachón y Ramírez, 2006, anexo II.7)

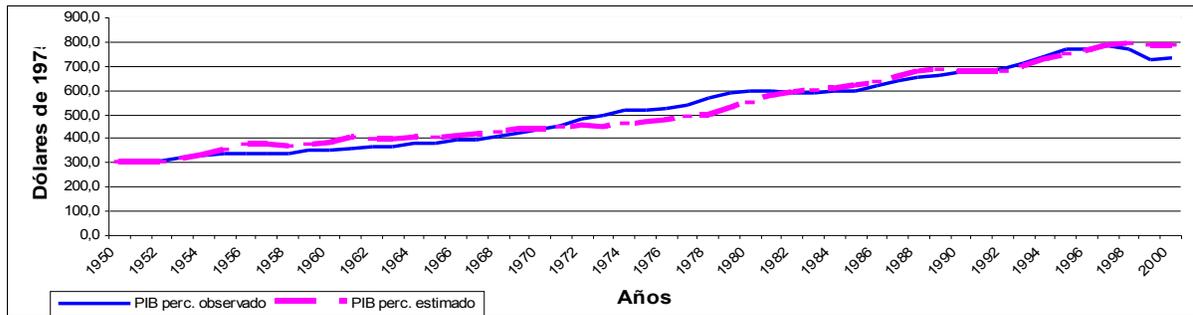
Nota: los niveles de significancia están entre paréntesis.

Para probar la cointegración de las variables involucradas en este modelo, una vez demostrado (cuadro 2), que estas tiene al menos una raíz unitaria, se aplica la prueba de estacionariedad a los errores, donde se observa que estos son estacionarios I(0).

Regresión	t-statistic. 5%	Prob.	DW	Diagnóstico
$y_t = \alpha + \beta T_t^\theta k_t$	-2,2088	0,0275	1,38	I(0)

Estos resultados permiten concluir que β es superconsistente (Montero, 2007).

Gráfica 11. Comparación del PIB per cápita observado y el estimado por el modelo anterior. (Periodo 1950-2000).



Fuente: elaboración propia con datos de GRECO (2002) para CFT y PEA. DNP, DANE para el PIB y del Ministerio de Obras Públicas. El transporte en cifras. 1997 y 2004. Misión Harvard (1968) e Informes de la Contraloría General de la República, varios años, para la inversión en transporte. (Tomados de Pachón y Ramírez, 2006, anexo II.7)

Los resultados muestran que las variables exógenas a saber: la proporción de la inversión en transporte respecto a la inversión en las demás ramas (T^{θ}), y el capital per cápita sin transporte (K), pueden explicar hasta el 96% de las variaciones observadas en el PIB per cápita. Esto indicaría que el crecimiento económico de Colombia en la segunda mitad del siglo XX dependió, de manera significativa, de la progresión del capital per cápita, expresado como CFT/PEA y de la inversión relativa en medios de transporte²¹.

Los cálculos realizados a lo largo de este capítulo, respaldan la hipótesis sobre la existencia de una relación estadística positiva entre el crecimiento económico y el desarrollo del transporte para Colombia. Tal como se observa en el capítulo dos, este sector ha logrado un desarrollo importante representado en una inversión creciente, un aumento constante en el número de Km. de carretera, al igual que un crecimiento notable en el tráfico total. Estas variables han tenido, en promedio, tasas de crecimiento mayores que el PIB nacional; pero dado el papel estratégico que juega el transporte en la economía, el crecimiento económico observado no hubiera sido posible sin el desarrollo que registra el sistema de transporte en el país, pues a medida que crece la economía demanda mayor transporte para darle salida a la producción, así como para la movilidad laboral, comercial y empresarial de las actividades que articulan el mercado nacional.

En la economía moderna, fundamentada en la eficiencia, la productividad y la competitividad, el transporte es indispensable, no tiene sustitutos perfectos, actúa en todo el proceso de producción, desde la concentración de los insumos hasta la distribución del bien final. Cumple la función de facilitar y acelerar la movilidad de los factores de producción reduciendo el tiempo de los procesos de producción y aumentando la productividad. Esto se traduce en una reducción de costos de producción y

²¹ Debido a que las variables están cointegradas, se puede utilizar los residuos para corregir los errores utilizando un modelo de corrección de errores de la forma general

$$\Delta y_t = \beta(\Delta x_t) + \gamma(u_{t-1}) + \varepsilon_t \quad ; \text{ pero que hará parte de otra investigación.}$$

de distribución. Es decir que finalmente se dispone de un bien final a menor precio, al que puede acceder un número mayor de consumidores.

En la economía moderna, la cantidad de transporte no es la suma de vías y vehículos, es la confiabilidad sobre la regularidad en el funcionamiento del sistema. Este sector posee un alto componente fijo en el corto y mediano plazo, por lo tanto, si una carretera central presenta una obstrucción, falla todo el subsistema de circulación y ello impacta los procesos de producción, tanto por entrada de insumos como por salida de productos, generando mayores costos para el consumidor o pérdidas para el productor. Una falla en el sistema puede afectar las principales ramas de actividad económica y de este modo el producto nacional. Además, un sistema de transporte eficaz fomenta la especialización económica de las regiones, así, como la diversificación de la actividad productiva a partir de la optimización en el uso de los recursos disponibles en cada una de las regiones.

A lo largo de este documento se ha querido mostrar que el transporte en Colombia no ha sido estudiado ampliamente en cuanto a su función macroeconómica. Esto debido a que la mayoría de trabajos sobre crecimiento económico se han desarrollado a la luz de la teoría moderna del crecimiento, la cual incluye el transporte dentro del capital agregado (K). Esta teoría toma el capital agregado como la suma de los capitales individuales de cada sector, lo cual implica que para tener mayor crecimiento, basta con aumentar el stock de capital en cualquiera de los sectores económicos. Este es el argumento que se cuestiona en este documento, ya que permite pensar que a cambio de invertir en transporte, si se invierte en el sector financiero, el efecto en el crecimiento de mediano y largo plazo, será el mismo; pues al fin y al cabo se adicionó capital a la economía. Pero lo que este documento ha intentado mostrar es que existe una relación positiva entre crecimiento económico y desarrollo del sector transporte y que este no tiene sustitutos en otros sectores de la economía en razón a las características de su relación mesoeconómica e intersectorial. Por lo tanto, si en el periodo de análisis (1950-2000), a cambio de invertir en infraestructura de transporte, se hubiera invertido en el sector financiero (ejemplo), el crecimiento del PIB observado sería indudablemente menor, porque la actividad productiva de la economía no se hubiera podido desarrollar en los niveles que hoy se aprecian.

Conclusiones

Cuando se hace un recorrido por la teoría económica, se encuentra que el transporte no ha sido una variable central en el análisis económico. No obstante autores como Smith y Marx, reconocen que el transporte juega un papel importante en el desarrollo de los mercados y en general en la economía moderna. En la teoría moderna del crecimiento económico, el capital es la variable central, pero este capital no tiene una definición precisa sobre su contenido. Esta teoría asume el sistema de transporte como un conjunto de activos económicos estáticos adicionales, sin hacer claridad sobre su funcionalidad en el sistema económico.

Los estudios sobre el crecimiento económico revisados, encuentran como variables determinantes del crecimiento económico de Colombia: la inversión, el nivel de educación, el gasto público, el nivel de capital humano y la inflación, principalmente. Sin embargo, se considera la inversión como neutral; lo cual significa que en cualquier circunstancia, esta tiene el mismo efecto sobre el crecimiento. En

consecuencia, se desconoce que la eficiencia del capital en el crecimiento económico no depende únicamente del stock de capital, sino que al ser este, una variable compuesta, es necesario tener en cuenta su composición interna, ya que su eficiencia a nivel agregado no es la suma de la capacidad potencial de cada uno de sus componentes, porque aquí juega un papel importante el grado de compatibilidad y complementariedad entre los distintos componentes del stock de capital agregado.

El sector transporte en Colombia se compone de cuatro modos: carretero, fluvial, férreo y aéreo. En el periodo de análisis, la transformación más importante es la marcada sustitución del transporte fluvial por el carretero. El transporte por ferrocarril no ha experimentado cambios importantes en los últimos cincuenta años; así mismo, el transporte aéreo, por sus características en cuanto a volumen de carga transportada no ha tenido un crecimiento notable. Mientras tanto, el transporte por carretera ha progresado notablemente hasta llegar a movilizar cerca del 90% de la carga nacional a finales del siglo XX, convirtiéndose en el principal medio de transporte en el país.

Los costos de transporte en el periodo de análisis han disminuido notablemente. Los movimientos de carga han crecido a tasas mayores que el PIB. El análisis estadístico muestra, que en Colombia, el transporte ha tenido una fuerte asociación con el crecimiento económico de los últimos cincuenta años. Así mismo, se corrobora que existe una relación positiva entre la productividad del capital y el kilometraje de carreteras nacionales, lo mismo que entre el comercio y la inversión en transporte. Una relación similar se verifica con el agregado nacional indicando que a medida que se acumula capital en el sector transporte, las condiciones para la producción y el comercio mejoran.

Finalmente, lo que se ha planteado y evidenciado con algunas pruebas estadísticas y con el modelo propuesto para el análisis del crecimiento, es que variables como el transporte, cumplen una función específica dentro del capital agregado, la cual se desconoce cuando se analiza el crecimiento en función de la inversión agregada. Por esta razón, es necesario hacer una descomposición sectorial de la inversión (capital) cuando se trata de examinar su contribución al crecimiento económico; pues el objeto no es solamente aumentar la inversión, sino identificar en qué sectores y en qué proporción puede incidir en las complementariedades que determinan el crecimiento.

Bibliografía.

ARTA, Alvaro (1998). Capital y crecimiento económico en un modelo dinámico: una presentación de dinámica transicional para los casos de EEUU y Colombia. Archivos de Macroeconomía. Doc. 83. DNP. Bogotá.

BANCO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Principales indicadores económico 1923-1997. Panamericana formas e impresos S. A. Bogotá.

CORBO, Vittorio, (1995). Principales determinantes del crecimiento latinoamericano. En "CRECIMIENTO ECONOMICO. Teoría, instituciones y experiencia internacional". (W.Easterly y Mónica Aparicio; coordinadores). BANCO MUNDIAL-BANCO DE LA REPUBLICA. Tercer Mundo Editores. Bogotá.

CURRIE, Lauchlin (1951). Bases de un programa de fomento para Colombia. FONADE 20 AÑOS. Banco Interamericano de Reconstrucción y Fomento. Segunda edición. Bogotá.

_____, _____ (1981). Allyn Youn y el desarrollo de la teoría del crecimiento. En Rev. Cuadernos de Economía. Núm. 18-19. Especial. U. Nacional. Bogotá.

CARDENAS, Mauricio, Andrés Escobar y Catalina Gutiérrez (1995). La contribución de la infraestructura a la actividad económica en Colombia 1950-1994. En Rev. Ensayos sobre política económica. ESPE. No. 28. Diciembre. Banco de la República. Bogotá.

De GREGORIO, José (1995). Inflación, crecimiento y los Bancos Centrales. Teoría y evidencia. En "CRECIMIENTO ECONOMICO. Teoría, instituciones y experiencia internacional" (W.Easterly y Mónica Aparicio; coordinadores). Bogotá. BANCO MUNDIAL-BANCO DE LA REPUBLICA. Tercer Mundo Editores.

_____, _____ (2005). Crecimiento sostenido en América Latina. En Documentos de trabajo No. 13. Mayo. Banco Central de Chile. Santiago.

DE LA ROSA, Juan Ramiro (2006). Dos enfoques teóricos sobre el proceso de crecimiento económico: con énfasis en las exportaciones manufactureras. En Rev. Análisis Económico. Núm. 48 Vol. XXI, tercer trimestre. México.

EASTERLY, William (2003). En busca del crecimiento. España. Antoni Bosh.

_____, _____ (1995). Sorpresas, ajuste y crecimiento económico; en "CRECIMIENTO ECONOMICO. Teoría, instituciones y experiencia internacional". Bogotá. BANCO MUNDIAL-BANCO DE LA REPUBLICA. Tercer Mundo Editores.

FAY, Marianne y MARRISON, Mary (2007). Infraestructura en América Latina y el Caribe: acontecimientos recientes y desafíos principales. Banco Mundial. Bogotá.

FUENTES, Rodrigo, Mauricio Larrain y Klaus Schmidt-Hebbel (2004). Fuentes del crecimiento y comportamiento de la productividad total de los factores en Chile. En Documentos de trabajo. No. 287. Diciembre. Banco Central de Chile. Santiago.

GARCIA, Mario y QUEVEDO Andrés (2005). Crecimiento económico y Balanza de pagos: evidencia empírica para Colombia. En rev. Cuadernos de Economía. U. Nacional de Colombia No. 43

GRANGER, Clive (2004). Análisis de series temporales, cointegración y aplicaciones. Revista Asturiana de Economía No. 30. Universidad de California- San Diego.

GRECO, (Grupo de Estudios sobre Crecimiento Económico.) (2002), EL CRECIMIENTO ECONOMICO COLOMBIANO EN EL SIGLO XX. FCE, Banco de la República. Bogotá.

INGRAM Gregory (1995). Infraestructura y crecimiento económico. En "CRECIMIENTO ECONOMICO. Teoría, instituciones y experiencia internacional" (W.Easterly y Mónica Aparicio; coordinadores). Bogotá. BANCO MUNDIAL-BANCO DE LA REPUBLICA. Tercer Mundo Editores.

JONES, Hywel (1988). Introducción a las Teorías Modernas del Crecimiento Económico. Barcelona, España, Antoni Bosch.

KRUGMAN, Paul (1988). La nueva teoría del comercio internacional y los países menos desarrollados. En Rev. Trimestre Económico. Vol. 55. No. 217, enero-marzo.

LOTERO, Jorge (2003). Las relaciones del desarrollo económico con la geografía y el territorio: una revisión. Borradores del CIE. U. Antioquia, Septiembre.

MARQUEZ, Yanod (2007). Sector externo y crecimiento económico en Colombia, Brasil y México. Una visión de restricción de Balanza de Pagos. Tesis Doctoral. U. Nacional de Colombia.

MARSHALL, Alfred (1963). Principios de economía: un tratado introductorio. Aguilar. Madrid.

MARX, Karl (1987). El Capital. Crítica de la Economía Política. México, FCE. Tomo I y II.

MONTENEGRO, Armando (1995). EL CRECIMIENTO ECONOMICO COLOMBIANO; en "CRECIMIENTO ECONOMICO. Teoría, instituciones y experiencia internacional". BANCO MUNDIAL-BANCO DE LA REPUBLICA. Tercer Mundo Editores. Bogotá.

MONTERO, Roberto (2007). Variables no estacionarias y cointegración. Universidad de Granada.

PACHON, Alvaro y RAMÍREZ, María. (2006). INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE EN COLOMBIA DURANTE EL SIGLO XX. FCE, Banco de la República. Bogotá.

PACHON, Alvaro (1992). La revolución pacífica del transporte. En Rev. Planeación & Desarrollo. Vol. XXIII, No. 1, Mayo. DNP. Bogotá.

PARTOW, Zeinab (1994). Una investigación empírica sobre el impacto de la inflación en el crecimiento económico de Colombia, 1951-1992. En Rev. ESPE. No. 26. Diciembre. Banco de la República. Bogotá.

PERDOMO, Alvaro (2002). Inversión pública sectorial y crecimiento económico: una aproximación de la metodología VAR. Archivos de economía. Doc. 208. Octubre. DNP. Bogotá.

_____, _____ (2005). Modelo de infraestructura en transporte: el capital de infraestructura como un capital complementario. Colombia. Archivos de Economía. DNP.

POSADA, Carlos y William Gómez (2002). Crecimiento económico y gasto público: un modelo para el caso colombiano. En Rev. ESPE. No. 41-42. Junio-diciembre. Banco de la República. Bogotá.

RAMIREZ, María Teresa y Hadi Salehi Esfahani (1999). INFRAESTRUCTURE AND ECONOMIC GROWTH. Borradores de Economía. No. 123. Banco de la República de Colombia.

SALA-I-MARTIN, Xavier (2002). Apuntes de Crecimiento Económico. España, segunda edición, Antoni Bosch.

SALAZAR MONTOYA, Jaime (2001). Introducción al Estudio del Transporte. Bogotá, U. Externado de Colombia.

SANCHEZ, Lina María (2006). Efecto del cambio en los costos de transporte por carretera sobre el crecimiento regional colombiano. En Rev. ESPE. Banco de la República de Colombia. Junio.

SARMIENTO, Eduardo (1996). La crisis de la infraestructura vial. Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá.

SCHMIDT-HEBBEL, Klaus (2006). El crecimiento económico de Chile. Santiago de Chile. Documentos de trabajo del Banco Central de Chile.

SMITH, Adam (1997). Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones. México, FCE.

SUAREZ, Celestino (2007). Los costes de transporte en la teoría del comercio internacional. Modelos y aplicaciones. ICE No. 834. U. Jaume.

THIRLWALL, Anthony (2003). Naturaleza del crecimiento económico. Fondo de Cultura Económica. México.

TIGAR, Michael y LEVY, Madelaine (1987). El desarrollo y el ascenso del capitalismo. Siglo XXI Editores.

URIBE, José Darío (1995). Inflación y crecimiento económico en Colombia 1951-1992. en "CRECIMIENTO ECONOMICO. Teoría, instituciones y experiencia internacional" (W. Easterly y Mónica Aparicio; coordinadores). Bogotá. BANCO MUNDIAL-BANCO DE LA REPUBLICA. Tercer Mundo Editores.

VAN DEN BERG, Hendrik (1996). Libre comercio y crecimiento: la evidencia econométrica para América Latina. En Rev. Comercio Exterior. Vol. 46. No. 5. Mayo. México.

VEBLEN, Thorstein (1908). Sobre la naturaleza del capital. Traducción de Luís Lorente y Alberto Supelano publicada en Rev. Economía Institucional. No. 2. Primer semestre de 2000. U. Externado de Colombia. Bogotá.

VELASCO, Raquel (2006) ¿Hay restricción externa del crecimiento en Colombia de 1925 a 2000? En Rev. Cuadernos de Economía. Núm. 44 Vol. XXV. U. Nacional. Bogotá.

ZUCCARD, Igor (2002). Crecimiento y ciclos económicos. Efectos de los choques de oferta y demanda en el crecimiento colombiano. Archivos de economía. Doc. 187. Mayo. DNP. Bogotá.