

**INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA Y CRECIMIENTO ECONÓMICO:  
UN ANÁLISIS DESDE LA ECONOMÍA DEL TRANSPORTE PARA EL  
DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA**

**ANDRÉS MAURICIO SÁNCHEZ ZULUAGA**

**UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE ECONOMÍA  
MEDELLÍN  
2008**

**INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA Y CRECIMIENTO ECONÓMICO:  
UN ANÁLISIS DESDE LA ECONOMÍA DEL TRANSPORTE PARA EL  
DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA**

**ANDRÉS MAURICIO SÁNCHEZ ZULUAGA**

**Trabajo de grado para  
optar por el título de Economista**

**Asesor:  
Economista  
Carlos Andrés Cano Gamboa**

**UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE ECONOMÍA  
MEDELLÍN  
2008**

## CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>1. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
<b>2. LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE EN EL CONTEXTO DE LA ECONOMÍA DEPARTAMENTAL DE ANTIOQUIA .....</b>	<b>22</b>
2.1. INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES .....	22
2.2. CONECTIVIDAD VIAL, FÉRREA, MARÍTIMA Y AÉREA .....	26
2.3. PROGRAMA DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA PARA ANTIOQUIA, GOBERNACIÓN DE ALFREDO RAMOS .....	46
<b>3. TRANSPORTE MULTIMODAL: UNA OPERACIÓN LOGÍSTICA DE TRANSPORTE .....</b>	<b>50</b>
<b>4. EL MODELO.....</b>	<b>55</b>
4.1. FORMULACIÓN DEL MODELO.....	55
4.2. RESULTADOS DEL MODELO.....	56
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>62</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>74</b>

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1: Ranking por Regiones. Líder en el Factor Infraestructura.....	24
Cuadro 2: Prioridades De Antioquia en Infraestructura Vial.....	46
Cuadro 3: Plan 2500 en Antioquia .....	47
Cuadro 4: Resultados De Las Pruebas De Cointegración De Johansen .....	58
Cuadro 5: Resultados Del Vector De Cointegración .....	59

## LISTA DE GRAFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1: Esquema Del Transporte Multimodal en La Región Del Valle de Aburrá .....	31
Gráfico 2: No estacionariedad de las variables: Inversión y PIB.....	57

## RESUMEN

El objetivo del presente documento es examinar, para el departamento de Antioquia, las condiciones actuales de infraestructura de transporte. Ello permitirá explicar el nivel de déficit de la misma, el impacto que genera la infraestructura como indicador de competitividad regional y la importancia de la relación entre inversión pública y la productividad regional.

La importancia del transporte en la economía es la dependencia de la sociedad de movilizar personas y bienes. Para De Rus, et. al. (2003), desde el punto de vista macro, la producción de servicios de transporte está correlacionada con la evolución de la producción nacional. Desde el punto de vista micro, el funcionamiento eficiente de un sistema de transporte significa producir al mínimo costo posible cuando el precio del servicio toma como referencia los costos marginales sociales. En ese sentido, el desarrollo de la infraestructura de transporte afecta directamente el crecimiento económico de un país mediante la conexión de los mercados y la disminución del costo de transporte. Al reducirse éste, la sociedad ahorra recursos y los mercados se integran; esto a su vez genera economías de escala, reduce el diferencial de precios entre regiones y promueve tanto el comercio interno como el externo. Además, el desarrollo de la infraestructura de transporte fomenta el crecimiento de ciertos sectores que producen insumos necesarios para su construcción y mantenimiento.

Según Perdomo (2002) en la literatura económica existen cuatro metodologías principales para evaluar el impacto que tiene la inversión pública sectorial<sup>1</sup> y total sobre el crecimiento económico. Estas son: la metodología de la función de

---

<sup>1</sup> Para efectos de este estudio se tomará como inversión pública sectorial a los niveles de inversión en infraestructura productiva.

producción, la metodología del comportamiento de la firma, el análisis a partir de cohortes y el uso de modelos VAR. Sin embargo, para efectos de este estudio se ha tomado el uso de modelos VAR. Para este autor, la principal ventaja que presenta esta metodología frente a las otras es que no restringe las estimaciones econométricas a relaciones de causalidad unidireccionales. Además, no ha sido utilizada para analizar el caso colombiano.

**Palabras Claves:** Infraestructura Productiva, Encadenamiento Productivo, Economía del transporte, crecimiento regional.

JEL: O18, R4, R41, R42.

## INTRODUCCIÓN

A comienzos de 1990 el proceso de apertura y liberalización económica hizo especial énfasis en la modernización de una infraestructura productiva (carreteras, ferrovías y puertos) que permitiera enfrentar la competencia global. Sin embargo, la inversión en infraestructura de transporte para Colombia desde 1998 no alcanzaba a ser ni el uno por ciento del PIB<sup>2</sup>. Según Andrade (2006) esto no ha cambiado, Colombia tiene la peor brecha en su infraestructura productiva entre los grandes países de América Latina. El déficit actual que presenta Colombia respecto a la inversión en infraestructura conlleva a hacer una reflexión acerca de las implicaciones económicas y sociales que tal rezago podría generar en el país en términos de productividad y respectiva competitividad regional a puertas de emprender un Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos<sup>3</sup>.

Para la Cámara Colombiana de Infraestructura, una de las explicaciones más importantes del déficit en infraestructura que actualmente posee Colombia tiene que ver con la concentración en un mayor porcentaje del gasto público en inversión de componente infraestructura social (servicios públicos), dejando en segundo plano a la infraestructura productiva (transporte, generación eléctrica, hidrocarburos y telecomunicaciones). Andrade (2006), afirma que para cerrar la brecha actual en infraestructura de transporte de Colombia se necesita primero definir una clara visión de largo plazo, apoyada por mejorar temas relacionados con la regulación, mayor participación del capital privado y un fuerte compromiso

---

<sup>2</sup> Los estudios internacionales sugieren que un país de ingreso medio alto debería invertir por lo menos 2% del PIB. Revista Dinero, Negocios: "Infraestructura Carreteras Promesa Polémica" (Pág. 34), Abril 14 de 2006, N° 251.

<sup>3</sup> Según la Cámara Colombiana de Infraestructura, el país sólo dispone de una quinta parte de la infraestructura necesaria para competir en el mundo globalizado y para contrarrestar este rezago necesitará invertir 10.000 millones de dólares en los próximos siete años. Esta suma representa tres veces el plan Colombia.

en lo político<sup>4</sup>. Respecto a la primera, se ha destacado por parte de la guía de inversión extranjera para Colombia de PROEXPORT (2006)<sup>5</sup>, que la desregulación de varios sectores de la economía ha permitido la participación de la inversión privada en el desarrollo de proyectos de infraestructura, dando como resultado un progreso sin precedentes.

Al hablar de infraestructura y crecimiento, autores como Ospina (2004) destacan la característica de los grandes centros de producción en Colombia. Según este autor, estos centros de producción están concentrados en el interior a una gran distancia de los puertos, situación que eleva el costo de los bienes y afecta negativamente la competitividad del sector productivo. Adicionalmente, el grado de aislamiento de una gran parte del territorio colombiano constituye un aliciente para el subdesarrollo económico y social de sus poblaciones, el florecimiento de actividades ilícitas y el recrudecimiento del terrorismo. En ese sentido, el transporte tiene un rol esencial en el acceso de la población a los servicios básicos que presta el Estado y a los mercados. Por esta razón, el desarrollo de una infraestructura de transporte interconectada, bajo un esquema operativo que responda a las condiciones de demanda, tipo de carga y destino de los productos, es una prioridad de política para el país.

Colombia presenta uno de los menores indicadores en términos del número de kilómetros de vías pavimentadas por trabajador (menos de 1 km.), superado levemente por países como Perú y Guatemala (1.1 kms.), por Chile y Brasil (con cerca de 2.5 kms.), por Venezuela (con 3.6 kms.) y superado también por Malasia y Argentina (con 5.2 kms. y 5.9 kms., respectivamente). De modo que dentro de la infraestructura productiva, la del transporte (en términos del número de kilómetros de vías pavimentadas) es la más rezagada. En el caso de la incidencia de los

---

<sup>4</sup> De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación, en Colombia durante 1990, en promedio, el gobierno central participó con el 9.2% de las inversiones en infraestructura; en los entes territoriales con el 14.1% y los particulares con el 18.1%. Estas cifras indican que hay una fuerte incidencia privada en este sector.

<sup>5</sup> Disponible en: [http://www.proexport.com.co/invest/GuiaInversionExtranjera2006/html\\_v2/pdf/cap\\_02.pdf](http://www.proexport.com.co/invest/GuiaInversionExtranjera2006/html_v2/pdf/cap_02.pdf)

costos de transporte en el costo total del producto, Colombia se encuentra un 2% por encima del promedio mundial que es del 6%.

De acuerdo a un reporte realizado por el Foro Económico Mundial sobre el índice de calidad general de la infraestructura, para el período 2004-2005, en el cual Colombia ocupaba la posición 64 sobre una base de 104 países analizados, es decir se encuentra superada por el 62%. Si lo vemos en el contexto de América Latina, Colombia se ubica en la octava posición superado por el 44% de los países de la región<sup>6</sup>. El documento, igualmente señala que Colombia es superada por Chile, Argentina, Brasil, México y Venezuela. Por su parte, Chile, ubicado en primer lugar de las economías latinoamericanas, es el único país de la región realmente competitivo a nivel mundial, superando inclusive en la tabla general a países desarrollados como España, Francia, e Italia. Colombia por su parte aún no ha logrado escalar posiciones en Suramérica y se ve superado por Uruguay y Brasil<sup>7</sup>. Según Fedesarrollo, la red vial Colombiana es de 162.200 Kilómetros, de los cuales sólo el 15% está pavimentado. En 2003 tenía 3.6 Kilómetros de vías por cada 1.000 habitantes, mientras que Brasil tenía 10.1 Costa Rica 8.8 y el promedio regional estaba en 5.2<sup>8</sup>.

En el departamento de Antioquia por su parte, las características de infraestructura vial en las diferentes subregiones presentan estados deficientes debido al mal manejo de los recursos destinados para la construcción y mantenimiento, la situación de orden público y la falta de una gestión coordinada. Respecto a la posibilidad de un Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos, examinar el tema de infraestructura (del transporte) en el departamento de Antioquia se hace prioritario. El objetivo del presente documento es examinar para el departamento de Antioquia las condiciones actuales de infraestructura de transporte. Ello

---

<sup>6</sup> Son muchas las razones que llevan a reformar la estructura productiva de un país, pero entre ellas, la más importante, según el Banco Mundial, sobre todo en países en desarrollo, es la reducción de la pobreza y de la deserción escolar. Según ha establecido este organismo, cuando se realizan inversiones en infraestructura la pobreza se reduce en un 2.1% en los países de bajos ingresos y en 1.4% en los países de ingresos medios.

<sup>7</sup> Ver un resumen más detallado en el Estudio de la Cámara Colombiana Para La Infraestructura, 2005.

<sup>8</sup> Negocios: Infraestructura. Carreteras Promesa polémica. En: Revista Dinero, N° 251. Abril 14. p 34.

permitirá explicar el nivel de déficit de la misma, el impacto que genera la infraestructura como indicador de competitividad regional y, la importancia de la relación entre inversión pública y productividad (regional).

La metodología está dividida en dos partes: una cualitativa y otra cuantitativa. La primera parte consiste en la recolección de información relacionada con la dotación en infraestructura física (componente transporte). Información proveniente principalmente del Anuario Estadístico de Antioquia, la cual fue procesada y seleccionada de acuerdo a los propósitos de medición de la competitividad regional; además de las correspondientes consultas a expertos. La segunda parte de la metodología consiste en la aplicación de un modelo VAR que incluye variables como inversión en capital fijo y crecimiento económico, que permitirá contrastar la hipótesis para la cual, según Vásquez (2001), existen diversos tipos de infraestructura física, productiva, que tienen diferentes impactos sobre el crecimiento<sup>9</sup>.

Este documento se compone de seis sesiones, incluyendo esta introducción. En la siguiente sesión se presenta una revisión teórica donde se justifica la existencia de una relación entre la inversión en infraestructura de transporte y el crecimiento económico. La tercera sesión corresponde a la evaluación que se ha hecho hasta el momento en cuanto a las condiciones actuales de infraestructura de transporte que posee el departamento de Antioquia y que ha permitido evidenciar el nivel de déficit existente. En la cuarta sesión, se pretende estudiar la propuesta de impulsar la implementación de proyectos de infraestructura de transporte a partir de la creación de centros de transporte multimodal, que permita aprovechar el modo de transporte férreo y demás proyectos de infraestructura de transporte que han estado rezagados. En la quinta sesión, se pretende modelar la relación existente entre la inversión en infraestructura física y la tasa de crecimiento

---

<sup>9</sup> Para ello, según Vásquez (2001), es necesario considerar los indicadores de infraestructura productiva correspondientes. Además de considerar el costo de recuperación y mantenimiento de algunos modos de transporte que han sido olvidados en el departamento de Antioquia y por la nación.

económico regional<sup>10</sup>. En una sexta y última sesión, se harán las conclusiones del caso.

---

<sup>10</sup> Para Javier Díaz, presidente ejecutivo de la Asociación Nacional de Exportadores –ANALDEX– las limitaciones en cuanto al trazado y la tecnología del transporte férreo, se debe a que no se han desarrollado centros de transferencia multimodal que mejoren el aprovechamiento del medio de transporte férreo. Igualmente este señala que, "la estructura de las concesiones no es atractiva para fomentar el uso del transporte férreo para nuevos tipos de cargas". Agrega que en materia de ferrovías se deben adelantar los tramos críticos y los enlaces inexistentes, de manera que se incentive el uso de cargas diferentes a las actuales. "El puente está quebrado: estado de la infraestructura antes de la firma del TLC"; Subtítulo: "Recuas de Hierro". Marzo 4 de 2008.

## 1. REVISIÓN DE LA LITERATURA

De acuerdo al estudio que Lotero, Moreno y Díaz (2004) han desarrollado acerca de los indicadores de productividad en la regiones del departamento de Antioquia, estos autores han afirmado que en un sistema donde la eficiencia producción y distribución dependen de las redes de interconexión de la región con el espacio nacional e internacional, la infraestructura se convierte en el principal elemento de conectividad e integración. Así mismo, en esquemas de producción internacional donde la mayor especialización productiva de las regiones sólo conduce a mejoras en el bienestar sí se da una adecuada articulación entre el territorio y el sistema productivo, el acceso a más y mejores servicios básicos y complementarios de infraestructura permite reducir costos y mejorar la productividad de los factores al aumentar su eficiencia<sup>11</sup>.

De acuerdo con Rostow (1960), el desarrollo de las redes de infraestructura, en particular, redes de transporte, es una precondition esencial para el desarrollo económico. Thurow (1994) por su parte argumenta que el tamaño de las inversiones domésticas en planta y equipo, investigación y desarrollo, infraestructura pública y calidad de la gestión privada y de la administración pública, determinan la productividad de un país. De igual forma, De Rus, et. al. (2003), afirma que la infraestructura desempeña un papel central en la industria del transporte, entre varias razones posibles, se destaca las relativas a la elevada magnitud que tienen sus costos de construcción, los importantes efectos medioambientales que causan en el entorno donde se construyen, su influencia sobre los tiempos de viaje de los usuarios y sobre los equilibrios que se producen

---

<sup>11</sup> Estos autores destacan que la infraestructura permite un mayor acceso a mercados finales y de insumos, potenciando la aparición de externalidades positivas en la demanda y la producción. De igual forma, la cobertura en servicios de infraestructura y la eficiencia en su provisión son un elemento determinante para el desarrollo de las potencialidades del territorio.

en el reparto de viajeros entre distintos modos y el impacto general que tienen sobre la economía de un país. Para este autor, para entender las implicaciones inmediatas que tienen las características de la infraestructura de transporte sobre la industria, hay que considerar, en primer lugar, al elevado riesgo que asume una empresa privada que decida acometer un proyecto de construcción de una infraestructura<sup>12</sup>.

Autores como Rojón (2005) han afirmado que, en la historia de los países, el establecimiento de infraestructura se ha caracterizado por exigir altos montos de inversión iniciales, experimentar largos periodos de maduración, y sobre todo por generar bajos márgenes y lentos retornos de utilidad. Según este autor, ciertamente, en los primeros periodos los altos montos de inversión no se reditúan en el corto plazo, factor que lleva a considerar esas inversiones como improproductivas o que no generan algún tipo de impacto significativo en la economía. Los altos costos iniciales hacen que en el corto plazo no sea “un negocio” muy redituable, convirtiéndose en barrera natural a la entrada de competidores. Sin embargo, este autor afirma que, a pesar de todo, este tipo de inversiones en infraestructura eleva el potencial de la economía, ya que se prevé una maduración alta de ésta, lo que conduce a una generación de rendimientos en el largo plazo.

Al hacer referencia a Clavijo (2003), se ha podido conocer que a partir de la literatura reciente sobre el crecimiento económico se han revivido dos tipos de debates. El primero de ellos, se relaciona con los factores que ayudan a explicar como unos países se desarrollan más rápido que otros, en este debate se destacan aspectos de tipo geográfico, institucional, gestión pública. En la literatura, es posible encontrar posturas tan marcadas de autores como Easterly y Levine (2002) y Rodrik, et. al. (2002), para los cuales, el factor institucional tiene más importancia que el factor geográfico (incluyendo la dotación de recursos

---

<sup>12</sup> Es por ello que dentro de la necesidad y la causa generadora del transporte en Colombia, siendo este una actividad costosa, parecería que el transporte debería ser evitado o reducido en todo lo posible (Duque, 2007).

naturales) o el factor relacionado con la política económica. Según estos autores, la razón de sus posturas se debe, principalmente, por que estos consideran que las organizaciones institucionales son las que mejor “explican” las diferencias en los niveles del ingreso per-cápita<sup>13</sup>.

En el trabajo desarrollado por Pérez (2005), se hace referencia de autores como Ramírez y Esfahani (1999) y Ramírez (1999), los cuales, han señalado que a través de un modelo estructural y con información a nivel departamental, se ha logrado establecer la relación entre infraestructura y desarrollo económico, encontrando que al igual que en el caso agregado y en comparaciones entre países, el producto se ve positiva y significativamente afectado por aumentos en la infraestructura.

Gran parte de la literatura sobre la inversión en infraestructura de transporte y el crecimiento económico utiliza datos de Estados Unidos para estimar el impacto de varios tipos de stock de capital público en el producto de diferentes sectores económicos. Los resultados de esta clase de inversión respecto a la elasticidad del producto varían extensamente desde un nivel muy alto 0.39-0.56, (Aschauer<sup>1</sup>, 1989) o 0.33, (Munnell, 1990) o 0.25, (Moomaw y Williams, 1991) a una muy baja 0.04, (García-Mila y McGuire, 1992) o a 0.08 (Duffy-Deno y Eberts, 1991). Tal estimación, se hace a partir de elasticidades del producto respecto a diferentes factores, entre ellos, el ámbito espacial, la definición del stock de capital y de las técnicas de valoración, así como del modelo utilizado. Generándose así, un efecto positivo entre la inversión en infraestructura en transporte y el crecimiento económico (García, 2007).

---

<sup>13</sup> Las instituciones de una sociedad tienen la capacidad de influir en la eficiencia de una economía de forma similar en la que influye la tecnología. Sin embargo, la promoción o introducción de buenas o malas instituciones no es del todo igual a la que corresponde al caso de la tecnología ya que se vuelve más difícil el desarrollo de nuevas y cada vez mejores tecnologías en una economía que no cuenta con las instituciones adecuadas (Sala-i-Martin, 2002).

De acuerdo a Rietveld y Nijkamp (2000), los efectos positivos se pueden clasificar de dos formas: 1) Efectos Temporales y 2) Efectos Permanentes<sup>14</sup>. El primero efecto es derivado de la construcción, entre los cuales están los directos como el aumento de la ocupación y los indirectos sobre otros sectores, medidos a través de la relación *output-input*. El segundo efecto es derivado de la inversión en infraestructura que mejora el acceso en áreas específicas y que, según los autores, pueden dar lugar a cambios en la localización de empresas, cambios en el mercado de trabajo o cambios en el mercado de vivienda.

García (2007) afirma que para establecer la relación en inversión en infraestructura de transporte y crecimiento económico es menester especificar la estructura de mercado, pues si se refiere a la de competencia perfecta, con rendimientos constantes a escala y ausencia de externalidades, la respuesta sería que las reducciones de tiempo y de costes, entre otras, ya incorporan los efectos, los cuales se trasladan vía precios y por tanto el mercado los terminaría valorando y quedarían incluidos en el Análisis Costo Beneficio (ACB). No obstante, según este autor, en el caso de la competencia imperfecta, estructura bajo la cual operan la gran mayoría de las empresas y, bajo la existencia de externalidades y rendimientos crecientes a escala, es posible evaluar beneficios adicionales a los incorporados al del ACB, relacionados con el territorio. Se pueden considerar dos casos:

l) Bajo la existencia de una única empresa con poder de mercado y precio mayor a su coste marginal, una inversión traerá mayor presión competitiva de tal forma que la empresa iguale el precio con su coste marginal y, por tanto, puede darse una mayor presión de empresas ubicadas fuera del área o de la entrada de nuevas empresas que no están recogidas en el ACB. Se pueden obtener beneficios derivados de una reorganización de la producción ya que una misma empresa puede servir mercados más amplios, aprovechando sus economías de

---

<sup>14</sup> Ver información más detallada en el estudio desarrollado por García (2007).

escala, a través de procesos de fusiones o absorciones, consiguiendo mejoras en costos. Es de esperarse que mientras más cercano se esté a una estructura competitiva menor serán los beneficios.

II) Cuando existen externalidades y economías externas de aglomeración, una disminución de los costes de transporte permite a las empresas concentrarse en áreas más desarrolladas, incentivando el crecimiento de dichas economías de aglomeración, lo que se convierte en un efecto multiplicador. En este sentido las economías de aglomeración juegan un papel importante, donde de acuerdo a Matas y Roig (2004, pág. 4), “al aglomerarse, las empresas obtienen ventajas de costes debidas a las externalidades tanto pecuniarias como tecnológicas, creadas” siendo conscientes que todo tipo de actividad no se beneficia de la misma forma, ya que las empresas pertenecientes a sectores de bienes intermedios con fuertes vinculaciones *input-output* hacia adelante y hacia atrás tenderán a generar a concentraciones tanto del sector en que se desarrollan como de los sectores relacionados.

Como ya se mencionó anteriormente, autores como Fijita, Krugman y Venables (1999, 2000) están de acuerdo en que las mejoras en infraestructura de transporte genera efectos positivos en el crecimiento económico. La razón para estos autores, se fundamenta, básicamente, en que estos consideran que la formación de las aglomeraciones es inevitable; cualquier perturbación exógena origina la formación de procesos acumulativos que conducen a la formación de la aglomeración en una sola región; de tal forma que la actividad tenderá a concentrarse en aquellos lugares donde la accesibilidad a la demanda sea mayor, como menores costes de transporte, entre otros, lo que a su vez tiene un efecto positivo sobre el crecimiento económico.

Short y Kopp (2005) consideran que la infraestructura de transporte es un activo social y económico vital que estructura el espacio, determina la movilidad e

influencia los flujos comerciales así como las localizaciones industriales y residenciales. También, Rietveld, et. al. (2000) respecto a los procesos de integración económica, considera que el desarrollo regional no es solo el resultado de la adecuada combinación de los factores de producción privada, sino de las infraestructuras en general y por supuesto las de transporte en particular.

Algunos autores como Gramlich (1994), OECD (2002), no han encontrado una relación clara entre el crecimiento de la economía y su condición de infraestructura física. De igual forma para Vickerman (2001), quien a pesar de establecer que las mejoras en el transporte se pueden considerar un factor de crecimiento del área urbana, éste dice que es difícil atribuirle tales impactos al crecimiento. Otros autores como Levigne y Renelt (1992) han encontrado una relación positiva entre inversión en infraestructura y crecimiento económico. De acuerdo a estos autores, hay quienes consideran un sin número de variables para explicar el crecimiento económico de 119 países, donde una de ellas es el gasto de inversión y, a pesar que la gran mayoría de las variables no resultan estadísticamente significativas, en el gasto de inversión existe una relación positiva con el crecimiento.

Según García (2007), es importante tener en cuenta que el impacto sobre el crecimiento tiende a ser mayor mientras menos desarrolladas se tenga la infraestructura de transporte y, por tanto, en los países en desarrollo con baja calidad de las infraestructuras o bajos niveles de inversión, los impactos de las nuevas inversiones en infraestructuras regionales sea mayor, en contraste con las economías desarrolladas, caracterizadas por una red de transporte mejor consolidada, lo cual hace que una inversión en infraestructura tenga un impacto relativamente menor; además, de que las inversiones en infraestructura en un principio son bastante productivas, pero después de cierto tiempo tiende a estabilizarse y las inversiones siguientes no representan efectos substanciales.

Respecto a los estudios hechos en Colombia, Perdomo (2002) afirma que el primer trabajo que estudió la relación entre la inversión pública y el crecimiento económico en Colombia es el de Sánchez (1993). En éste se encuentra replicado el trabajo de Aschauer (1989a, 1989b). Según Perdomo (2002), la diferencia con los artículos de Aschauer es que a la hora de hacer el análisis econométrico para tratar de evitar los problemas de causalidad, se hacen estimaciones en etapas considerando el uso de variables instrumentales. Martínez (2006) por su parte, destaca que los resultados de Cárdenas, et. al. (1993) y Galvis y Meisel (2000) han mostrado que variables como la educación, medida como cobertura en educación primaria y secundaria, o como capital humano es un determinante fundamental del crecimiento. En otros casos como el de Bonnet y Meisel (1999) y Sánchez y Núñez (2000) se ha resaltado el papel de las variables geográficas como uno de los principales actores en el desempeño regional. No menos importante ha sido el efecto de las inversiones públicas de Bonnet y Meisel (1999); y el de la infraestructura de Cárdenas y Escobar (1995); y el de Galvis y Meisel (2000) al momento de analizar el crecimiento económico nacional.

De igual forma, Perdomo (2002) afirma que al utilizar la metodología de Aschauer (1989a) y posteriormente, adaptándola a un estudio de paneles departamentales, Cárdenas, Escobar y Gutiérrez (1995a, 1995b) se encargan de medir cuál es la contribución de la infraestructura a la actividad económica en Colombia. En estos artículos los autores llegan a la conclusión que a nivel nacional durante el período 1950-1994 un aumento del 8% del stock de capital público está asociado con un incremento del 1% en el PIB<sup>15</sup>.

Por último, Perdomo (2002) afirma que la inversión pública en infraestructura ayudó a impulsar el mayor crecimiento que tuvieron los departamentos menos desarrollados de Colombia. Para trabajos como el de Roa, Stevenson y Sánchez

---

<sup>15</sup> Por otro lado, el estudio de paneles departamentales revela que para el período 1980-1991 la elasticidad del PIB con respecto a la inversión pública local se encuentra alrededor de 0.25, la cual es dos veces mayor que la estimada a nivel nacional.

(1995) y en Sánchez, Rodríguez y Núñez (1996), donde a partir del análisis de una función de producción CES con elasticidad de sustitución constante en el primero y de una función de producción Cobb-Douglas en el segundo, se deduce que existe una relación importante entre la disponibilidad de infraestructura y de escolaridad con respecto a la productividad industrial. Una variación del 1% en la infraestructura núcleo ocasiona un incremento de 0.13% en la productividad total, mientras que un incremento de un año en la escolaridad promedio la incrementa en 0.18%.

En la segunda parte del artículo de Ramírez y Salehi (1999), Perdomo (2002) destaca que se hace un análisis departamental de corte transversal para el período 1960-1990. En ese mismo, los autores concluyen que el impacto que tiene la inversión en infraestructura sobre el crecimiento económico es considerable. Lo anterior, lleva a Perdomo (2002) a concluir que los rubros de la inversión pública sectorial en Colombia que tienen un mayor impacto positivo sobre la producción de la economía, son en su orden el de electricidad, gas y agua; el de educación; y el de minería e industria manufacturera.

Martínez (2006), por su parte, llega a concluir que no existe una asociación contemporánea entre inversión pública local e ingresos *per cápita* departamentales. En las estimaciones se encontró que ésta variable exhibe una asociación positiva y significativa con el nivel de producto *per cápita*, pero sus efectos no son visibles antes de tres años. En este sentido, según el estudio desarrollado por este autor, se puede afirmar que a largo plazo las inversiones públicas locales tienen fuertes efectos positivos sobre el PIB per cápita departamental. Para Bonet y Meisel (1999) las inversiones públicas son un determinante clave de las disparidades que existen entre las regiones colombianas. En esa medida, se deben hacer mayores esfuerzos para incrementar la inversión pública local, ya que está se traducirá en el aumento del ingreso promedio de la población. Sin embargo, Sánchez (1993) concluye que el

capital público, y fundamentalmente la infraestructura núcleo tienen un impacto positivo sobre la productividad, sobre la tasa de inversión privada y por consiguiente sobre el crecimiento económico<sup>16</sup>. Además, el costo que incurre el sector privado a raíz del efecto *crowding-out*<sup>17</sup> es inferior a los beneficios que obtiene de un incremento en la inversión pública.

---

<sup>16</sup> El estudio de Sánchez (1993) encuentra que un incremento del 1% en el stock de infraestructura núcleo aumenta en 0.14% la productividad de otros factores.

<sup>17</sup> Según Perdomo (2002) en la literatura económica existe el debate acerca del impacto positivo o negativo que tiene la inversión pública sobre la tasa de crecimiento de la economía. Cuando el gobierno realiza una inversión se ocasiona un efecto directo y uno indirecto en el nivel de producto. El efecto directo siempre es positivo y viene determinado por el hecho de que cualquier incremento en la inversión llevada a cabo por una unidad económica aumenta la producción de aquella unidad. Mientras tanto, el impacto que tiene el efecto indirecto depende de la interacción que este tipo de inversión tenga sobre las acciones del sector privado. Por un lado, si la inversión pública y la inversión privada son complementarias, los proyectos del gobierno pueden incentivar a los empresarios a incrementar su inversión, aumentándose de esta forma la producción privada. Por otro lado, la burocracia, las actividades de *rent-seeking* que favorecen ciertos grupos de presión, las ineficiencias en la provisión de productos, el efecto *crowding-out* y el efecto distorsionador de algunas políticas fiscales pueden ser nocivos para obtener un mayor crecimiento del producto.

## **2. LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE EN EL CONTEXTO DE LA ECONOMÍA DEPARTAMENTAL DE ANTIOQUIA**

El tema relacionado con la infraestructura de transporte se puede mirar desde múltiples perspectivas y para un amplio número de subsectores. Por ejemplo, puede ser estudiado desde el punto de vista del estado físico o económico de las vías, o desde el punto de vista del tipo de transporte (carretero, fluvial, aéreo, portuario), o también haciendo la distinción entre el transporte rural y el urbano. Para efectos del presente documento, donde el análisis en para un departamento en particular lo primero que se abordará será lo relacionado con los principales proyectos de infraestructura de transporte que actualmente se está ejecutando o se ejecutarán en las diferentes subregiones del departamento de Antioquia. Luego, se abordará el tercer tema de los diferentes Clúster Municipales por subregiones que actualmente existen en el departamento.

### **2.1. INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES**

Para hacer de Antioquia un departamento equitativo socialmente, equilibrado territorialmente, integrado y competitivo, debe darse, entre otras condiciones, una conectividad externa e interna eficiente, de un lado, con los grandes ejes que comunican a Medellín con el resto del país y el mundo, y de otro lado, con las vías que propicien condiciones para el desarrollo endógeno y local, condiciones de equidad en las subregiones e integración territorial. En este sentido, Antioquia tiene grandes retos en todo lo que tiene que ver con la infraestructura de transporte y comunicaciones, para contribuir a lograr la visión al 2020, constituirse en “la mejor esquina de América”.

El Plan Estratégico de Antioquia –PLANEA–, ha identificado el desarrollo de las infraestructuras de transporte y telecomunicaciones como un proyecto estratégico que permite superar el aislamiento de las zonas de producción a los centros urbanos de consumo al interior de las subregiones y del departamento con los mercados nacionales e internacionales. Según el Plan Estratégico, Antioquia presenta una inadecuada conectividad y articulación de su territorio, en parte debido a la deficiente infraestructura para el transporte de personas, bienes y señal de T.V. la inadecuada conectividad de la que se hace mención se debe principalmente a: 1) Deficiente infraestructura para la conectividad de Antioquia con el resto del país y el mundo. 2) Deficiente red de carreteras que no permite acceso adecuado a las cabeceras municipales. 3) Débil apoyo y gestión de la infraestructura de transporte del orden municipal y local. 4) Deficiente planificación y debilidad institucional en la administración de la infraestructura de transporte<sup>18</sup>.

Según el Plan Estratégico, el objetivo específico es mejorar la infraestructura de transporte para integrar el territorio y aumentar la competitividad de Antioquia. En ese sentido, se adelantarán un conjunto de proyectos en dos sentidos, de un lado, las infraestructuras de transporte para la conectividad interna y externa, y de otro lado, las infraestructuras de soporte para el desarrollo difundido en todo el territorio. Para obtener el objetivo se propone intervenir 2.120 kilómetros de vías en Antioquia. Metas en materia vial que se lograrán con el concurso de la Nación en lo que respecta a la red vial primaria y terciaria, y los Municipios, con la red vial terciaria de su competencia. Parte de la intervención en la red vial secundaria y terciaria, estará financiada con el contrato de préstamo 1825/OC-CO suscrito entre el Gobierno Departamental y el Banco Interamericano de Desarrollo –BID–.

---

<sup>18</sup> En este sentido los problemas que afronta el departamento requieren que las vías a intervenir en dobles calzadas, construcción, pavimento, rehabilitación y mantenimiento periódico, sean significativas para mejorar el estado de la red vial en el Departamento y posibilitar la conexión con los flujos nacionales e internacionales. De otro lado, es necesario para la integración regional y la cohesión poblacional, la ampliación de la red terrestre de transmisión de Teleantioquia en el departamento para ofrecer productos de calidad.

Lotero, Moreno y Díaz (2004) han realizado un estudio para Antioquia acerca de los indicadores de competitividad entre las regiones. Según el estudio, la infraestructura es el cuarto factor en importancia en el Indicador Global de Competitividad para las regiones. Como era de esperarse la clasificación muestra que en el contexto departamental, el Valle de Aburrá continúa siendo la región con mayor potencial para la competitividad en Antioquia. Es decir, según el autor, la zona del Valle de Aburrá posee condiciones más favorables para la competitividad que las restantes regiones, lo que no significa sean suficientes para obtener una buena posición en un ranking internacional o nacional. El estudio realizado por Lotero, Moreno y Díaz (2004) determinó que la cobertura en acueducto y alcantarillado y en líneas telefónicas por 100 habitantes tiene una importante influencia positiva en el factor. Con un peso menor, las variables cobertura de energía, vías primarias y número de camas por 1.000 habitantes también tienen un efecto positivo en el factor.

### **Cuadro 1: Ranking por Regiones. Líder en el Factor Infraestructura**

<b>Variabes para Regiones</b>	<b>Peso en el Factor</b>
Cobertura Alcantarillado (%)	0,975
Líneas Telefónicas por 100 Hab.	0,964
Cobertura Acueducto (%)	0,938
Cobertura Energía (%)	0,861
Vías Primarias m/km <sup>2</sup>	0,804
Número de Camas por 1000 Hab.	0,765

Fuente: Indicadores de Competitividad de Antioquia y sus Regiones: Resultados y Jerarquías. Jorge Lotero, Ana Isabel Moreno, Walter Díaz.

De acuerdo con el Cuadro 1, el ranking por regiones muestra que el Valle de Aburrá es líder en el factor infraestructura, seguido de Oriente, Suroeste y

Magdalena Medio. Rezagadas se encuentran las regiones Norte, Occidente, Nordeste y Bajo Cauca. Urabá es la región con peor posición relativa. Para las dos primeras variables que explican el factor, los valores observados para las regiones alcanzan como máximo un 60% de lo observado para el Valle de Aburrá, y un mínimo de 30%. La variable en la que menor heterogeneidad se observa entre regiones es cobertura de energía, mientras que la de mayores distancias presenta entre las regiones es vías primarias.

El estudio ha llegado a concluir que la zona del Valle de Aburrá, sin ser ésta la región más abierta al exterior, cuenta con ventajas derivadas de la concentración geográfica de la actividad económica y de población que generan externalidades, complementariedades con el capital humano y encadenamientos productivos con la demanda local y contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de la población de los municipios que la conforman. Indudablemente, las relaciones de proximidad de Medellín con los otros municipios del Área Metropolitana que paulatinamente se extienden a los municipios vecinos de otras regiones, son un factor positivo para la atracción de capital y mano de obra a tener en cuenta en las políticas de desarrollo económico y competitividad.

Según el estudio realizado por Lotero, Moreno y Díaz (2004), la región del Oriente ocupa el segundo lugar en la jerarquía debido principalmente a una eficiente gestión pública aunada a una geografía que le favorece y, en menor medida a su infraestructura y su calidad de vida. No obstante, estas no han sido condiciones de peso para atraer masivamente capitales de tal manera que se fortalezca su economía y se convierta en una región atractiva para los inversionistas ni para que se eleve el stock de capital humano. Ambas deficiencias limitan los encadenamientos entre actividades y las complementariedades entre estos dos factores. Cabe mencionar que su buena dotación en recursos naturales podría convertirse en una ventaja competitiva para los municipios más lejanos de la región en la medida en que su explotación se racionalice y articule a otras

actividades rurales. La posición que ocupan El Peñol y Guatapé en el concierto de los municipios rurales así lo muestra.

El estudio ha podido concluir que los municipios mejor dotados se encuentran en el Valle de Aburrá y sus alrededores. En este sentido, se confirma que el Área Metropolitana se ha venido extendiendo hacia los municipios vecinos pertenecientes a las regiones del Oriente y del Norte, lo cual exigirá en el mediano plazo un manejo como región diferente al que hasta ahora se ha dado. De otra parte, algunos de estos municipios aún rurales como Santa Rosa y Entreríos en la región del Norte y Carmen de Viboral, Santuario, El Peñol y Guatapé en el Oriente, poseen condiciones favorables para ser objeto de políticas públicas que sirvan como incentivos para constituir tejidos de empresas en distintas actividades rurales como industriales y de turismo.

Según el estudio, el resto de municipios de Antioquia, equivalentes al 50% del total pertenecientes, principalmente, a las regiones del Occidente, Nordeste, Magdalena Medio y Urabá, se encuentran en una situación de atraso considerable y su única ventaja sería la de poseer recursos naturales. Es este el conjunto de municipios donde se hace imperativo enfatizar en políticas sociales, de equidad y, ambientales. En las circunstancias actuales los intentos por adoptar políticas de competitividad basadas en emprendimientos y el desarrollo empresarial tienen el peligro de caer en el vacío y no generar impactos sobre el nivel de vida de la población ni mejorar sus condiciones de desarrollo.

## **2.2. CONECTIVIDAD VIAL, FÉRREA, MARÍTIMA Y AÉREA**

### **Puerto Seco del Valle de Aburrá**

Un puerto seco es una instalación no costera de uso público, distinta de un puerto y de un aeropuerto, equipada con instalaciones fijas y que ofrece servicios para la manipulación y almacenamiento temporal de cualquier clase de mercancía

incluyendo contenedores, que sea considerada como “en tránsito” para efectos de aduanas. El puerto seco del Valle de Aburrá consiste en un parque de apilamiento de contenedores llenos y vacíos que permite la transferencia de contenedores transportados por vía terrestre o férrea, almacenamiento de vehículos en depósito aduanero, consolidación de carga. Entre los servicios que prestaría el puerto estarían también: trámites aduaneros, control antinarcóticos, inspección sanitaria, estaciones de servicio, alojamiento y bancos. Algunos de los beneficios de esta iniciativa son:

- Aumentar las opciones de transporte de carga para el comercio exterior del departamento
- Reducir los fletes hacia y desde los puertos del Caribe.
- Disminuir los costos de manejo y devolución de contenedores vacíos.
- Realizar los trámites de aduana en el Municipio de Medellín, con una disminución significativa de los costos para las empresas.
- Descongestionar el tráfico pesado en el Área Metropolitana.

### **Terminal de Carga del Valle de Aburrá**

La Terminal de Carga del Valle de Aburrá es un sitio para la transferencia, consolidación y desconsolidación de todo tipo de carga. La terminal de carga sería un complemento al proyecto de Puerto Seco del Valle de Aburrá, integrándose a la estrategia de competitividad, racionalizando la recepción y entrega de carga desde otros departamentos y lugares del país y hacia ellos. La terminal quedaría ubicada entre el Municipio de Bello y Copacabana, contigua al puerto seco sobre la margen derecha de la troncal occidental, a 10 minutos de la estación Niquía del

metro y de la autopista Medellín-Bogotá. El terreno disponible tiene un área de 10 hectáreas y es propiedad del Municipio de Medellín.

Funcionalmente, los aspectos más importantes de la central serán el carácter de unidad cerrada por conveniencia operativa, el manejo inmobiliario con condiciones resolutorias de efectividad de uso (venta de lotes con obligatoriedad y plazo para su utilización), el manejo y el aprovechamiento como negocio productivo de los patios de contenedores vacíos y la dotación de equipos de cargue y descargue y el grado de consolidación de carga. Los beneficios que trae esta iniciativa son entre otros:

- Consolidar a Medellín como terminal logístico de carga.
- Disminuir costos de transporte.
- Despachar y recibir carga de forma más eficiente.
- Disminuir tiempos de transporte.

### **Circunvalar Metropolitana Occidental**

La importancia de una vía perimetral que atraviese el Valle de Aburrá por el lado occidental es prioritaria para canalizar el flujo de vehículos que se genera en ese sector y que ya ocupa toda la capacidad de la carrera 80. El proyecto contempla la construcción de 48 kilómetros. Pretende dotar al sector occidental del Área Metropolitana de una vía que parte de Ancón Sur, en el municipio de La Estrella, par allegar al Ancón Norte en el municipio de Copacabana, cubriendo las zonas perimetrales, tanto de esto municipios como de Itaguí, Medellín y Bello. Esta circunvalar, tanto por su longitud como por las características de desarrollo de algunas áreas que atraviesa, se dividió en 4 sectores para su estudio.

**Sector I (Norte):** con una longitud de 17.7 kms Partiendo de la autopista norte al frente del cerro Ancón hasta la quebrada La Madera, límite de los municipios de Bello y Medellín.

**Sector II:** con una longitud de 6.2 kms Quebrada La Madera-Quebrada La Iguana (Medellín).

**Sector III:** con una longitud de 12.9 kms. Quebrada La Iguana hasta el límite de los municipios de Medellín e Itagüí.

**Sector IV:** con una longitud de 11.4 kms. Límite entre Medellín e Itagüí hasta La Estrella (autopista sur frente al cerro Ancón Sur).

Con las dos calzadas, de 7 metros cada una, se trata de proporcionar una capacidad promedio de 1.000 vehículos/hora en cada sentido de circulación, dado su carácter de amarre al sistema arterial transversal al valle y al alcance en la construcción de vivienda popular que presenta todo el sector. Esta capacidad de 1000 vehículos /hora estaría distribuida en un carril de circulación continua con 600 vehículos /hora y un carril de servicio con transporte público de una capacidad aproximada de 400 vehículos /hora por tener circulación discontinua en su operación (parada de buses y estacionamiento eventual). Entre los beneficios que trae la obra se encuentran: propiciar un desarrollo ordenado, habilitar extensiones considerables de terreno urbano, facilitar un ordenamiento racional de urbanización de la zona, mejorar la accesibilidad y transitabilidad del sector afectado, incrementar a red vial de sectores residenciales existentes con deficiente acceso para el vehículo automotor y aliviar la falta de continuidad vial que tiene este sector del área en sentido longitudinal al Valle de Aburrá.

## **Circular Metropolitana Oriental**

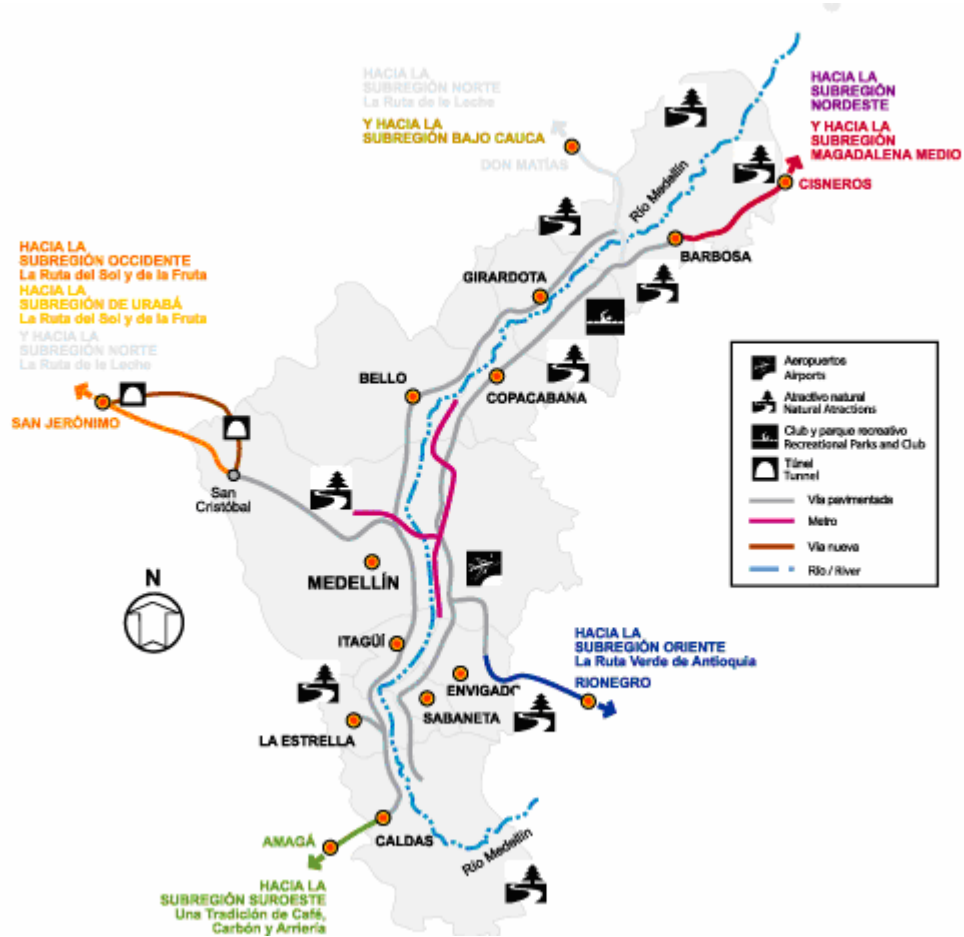
La Circunvalar Metropolitana Oriental es un proyecto de continuidad vehicular periférica que facilita el desarrollo urbanístico, mejora la accesibilidad, propicia un desarrollo ordenado, habilita extensiones considerables de terreno urbano y de nuevas áreas e incrementa la red vial de sectores residenciales existentes con deficiente acceso para el vehículo automotor. El proyecto conecta el Área Metropolitana entre los municipios del norte y del sur y contempla la construcción de 32 kilómetros. La circunvalar Metropolitana Oriental se inicia en el Ancón sur donde se integra el sistema vial del río Medellín, sigue el perímetro urbano del Municipio de Sabaneta, luego pasa al Municipio de Envigado, para continuar en Medellín en la comuna de El Poblado por encima de la transversal superior. Posteriormente cruza la vía a Las Palmas, hasta llegar a la cuenca de la quebrada Santa Elena, donde se integra a los proyectos viales en la comuna Nororiental.

Los inconvenientes para su construcción se presentan debido a que esta vía cruza zonas de características topográficas y geológicas difíciles, además de que es una zona donde las construcciones se han desarrollado de manera desordenada y donde el precario sistema vial está constituido por vías estrechas y discontinuas. Entre los beneficios que esta vía traería para el Valle de Aburrá están:

En el sector nororiental esta vía proporcionará una excelente comunicación y servirá de enlace a los barrios: Las Estancias, Enciso, parte alta de Villa Hermosa, Manrique Oriental, Versalles, Las Granjas, Villa de Guadalupe, Villa del Socorro y Barrios Populares 1 y 2.

Traspasar el perímetro urbano de Medellín y continuar con el Municipio de Bello, hasta empalmar con la vía Medellín-Bogotá.

**Gráfico 1: Esquema Del Transporte Multimodal en La Región Del Valle de Aburrá**



Fuente: Secretaría de Infraestructura física del Departamento de Antioquia.

### Centro de Transferencia Multimodal de Carga

El Centro de Transferencia Multimodal de Carga de Puerto Berrío es un proyecto con el cual se pretende movilizar un millón de toneladas anuales como abonos simples, abonos compuestos, malta, café, chatarra, carbón, sal y palma de aceite. Con este proyecto se podrían generar ahorros en los costos del transporte de carga hacia los puertos del Atlántico y la zona norte del país por cerca de 2.000 millones de pesos anuales. Las obras civiles comprenden la construcción de

edificios, bodegas y silos, infraestructura vial y férrea y servicios complementarios de grúa, montacargas, cucharas y tolvas. El flujo de inversión para este proyecto constaría de cinco etapas distribuidas así: en el año 1995 un monto de \$1.773.000.000, en el año 2000 un monto de \$1.719.000.000, en el año 2005 un monto de \$2.045.000.000, en el año 2010 un monto de \$2.260.000.000 y en el año 2014 un monto de \$2.012.000.000. Hoy en día, partiendo de este esquema de desembolsos, se debería estructurar un nuevo plan de inversión para construir la obra.

Estudios más recientes, abanderados por la Sociedad Portuaria de Puerto Berrío S.A. (Soportuaria) han evaluado las posibilidades competitivas de Puerto Berrío frente a otros puertos del Magdalena Medio y el Bajo Magdalena y la magnitud de los aportes requeridos de parte de Cormagdalena. También se hicieron las gestiones ante Ferrovías para la cesión de las instalaciones Ferroviarias que forman el centro de transferencia y se calculó el presupuesto de capitalización que necesita Soportuaria para adelantar el proyecto. Esta búsqueda de capital está asociada a un plan de inversiones y rentabilidad para posibles inversionistas privados y públicos, como es el caso de las sociedades portuarias, transportadores y usuarios de las instalaciones, inversionistas privados, el Departamento de Antioquia, etc.

### **Troncal de la Paz: Puerto Berrío-Caucasia**

La Troncal de la Paz es una vía departamental que comunica las regiones del Bajo Cauca, Nordeste y Magdalena Medio. Esta troncal permite la conexión entre Cauca y Zaragoza en el Bajo Cauca con Segovia y Remedios en el Nordeste y con Yondó, Puerto Berrío, Puerto Nare y Puerto Triunfo en el Magdalena Medio. Se encuentra sin pavimentar y en invierno presenta grandes dificultades para la circulación. En la actualidad el Departamento de Antioquia avanza en la pavimentación de 46 kms entre Nuevo Oriente y El Escarralao, empatando con el

tramo pavimentado entre Nuevo Oriente y Caucasia de 20 kms. Se están gestionando los tramos Zaragoza-Segovia y Segovia-Puerto Berrío.

### **Sistema Troncal del Río Magdalena (Recuperación de la Navegabilidad): Dragado de Tramos de los Ríos Magdalena y Cauca**

El municipio de Puerto Berrío es un sitio estratégico para el transporte fluvial, carretable y ferroviario del país. El proyecto de dragado de los ríos Magdalena y Cauca trata de la rehabilitación de la navegación por el río en su parte media en los tramos La Gloria-Barrancabermeja-Puerto Berrío. También en el proyecto se pretende dragar el tramo entre Caucasia-Pinillos, donde desemboca el río Cauca al Magdalena.

Adicionalmente a las obras de dragado, se tiene previsto realizar un Plan Maestro para el río Magdalena. Este Plan Maestro comprende obras de defensa, construcción de protecciones para frenar la erosión, muros de contención, construcción de espolones, protección de muelles y reforestación de cuencas. Al terminar las obras de dragado las embarcaciones y remolcadores de mas de 25 toneladas podrían navegar de nuevo por el río. La ejecución de unas cuantas actividades de manera específica, aunque meritoria no es suficiente, por una parte, el mayor uso del río dependerá de una serie de experiencias exitosas que den la confianza y credibilidad del usuario, quien es en ultimas el que decida utilizar uno u otro medio de transporte. Por otra parte el mantenimiento del canal navegable debe ir acompañado con las demás obras de regulación y mantenimiento de los caudales. Esta iniciativa trae beneficios tan importantes como recuperar la navegabilidad por los ríos Magdalena y Cauca y disminuir costos de transporte de carga por el sistema navegable más importante del país.

## **Doble Calzada Barbosa-Puerto Berrío**

El proyecto de la doble calzada Barbosa-Puerto Berrío busca hacer una conexión más expedita entre Antioquia y la troncal del Magdalena y mejorar la conectividad del Valle de Aburrá con el Magdalena Medio, los Santanderes y Puerto Berrío por ser el puerto fluvial más importante que tiene Antioquia sobre el río Magdalena. El proyecto comprendería las obras de construcción, rehabilitación, mantenimiento y operación. Este proyecto está planteado en el documento CONPES 3413, en donde se describe como un proyecto vial de 170 kms, de los cuales 50 kms van en doble calzada y 120 kms en calzada sencilla a la cual se le hará una rehabilitación. Pero se podría pensar que en un futuro esta vía pueda ser en doble calzada en su totalidad. Esta iniciativa mejora la conectividad entre el Valle de Aburrá y Puerto Berrío, el puerto fluvial más importante del departamento de Antioquia, y conecta el Valle de Aburrá con las Rutas del Sol 1A, 1B y 2, mejorando el intercambio del departamento de Antioquia con Bogotá y la Costa Atlántica.

## **Conexión vial del Valle de Aburrá con la Costa Atlántica**

Este proyecto apunta a la modernización del acceso y la movilidad del norte del Área Metropolitana y la comunicación de ésta al Municipio de Don Matías, como puerta de la carretera que comunica al Área Metropolitana con la Costa Atlántica. El proyecto está articulado con la doble calzada Bello-Hatillo. Consiste en la continuación de esa doble calzada por la margen izquierda del Río hasta Medellín, el mejoramiento de la vía El Hatillo-Don Matías (la cual tiene una longitud de 16 kms) y la construcción de una vía de comunicación entre los municipios del Aburrá Norte, por la margen derecha del Río Medellín, la cual tiene una longitud de 33 Kms, desde Medellín.

El proyecto descrito, articulado con la doble calzada, estaría compuesto así: 34 Kms de doble calzada entre Medellín y el Hatillo y 49 Kms de calzada sencilla. En

la actualidad se tiene un tráfico promedio diario de 22.000 vehículos, pero se espera que en el año 2020 estén transitando cerca de 35.000 vehículos, gracias al dinámico desarrollo urbanístico que está adquiriendo la zona norte del Valle de Aburrá. La concesión está siendo reestructurada técnica y financieramente, analizando los ingresos reales que puede generar la obra y la posibilidad de nuevos aportes. Esta obra podría ser manejada por la gerencia de la Doble Calzada Bello- El Hatillo. Esta importante obra apunta a aumentar la movilidad y el dinamismo del norte del Valle de Aburrá y separar el tránsito de acuerdo a sus características.

### **Vía Don Matías-Caucasia**

Esta vía hace parte de la carretera que comunica a Medellín con la Costa Atlántica. Presenta una zona muy inestable en el sector de Ventanas, donde se presentan reiteradamente deslizamientos y daños graves a la banca de la vía, produciendo accidentes y paralizando así el transporte que entre la Costa Atlántica y Medellín. Para efectuar el mejoramiento de esta vía se necesita la construcción de obras civiles como muros de contención, semi-túneles, puentes y reconstrucción de banca en algunos tramos, con el objeto de garantizar la estabilidad y el flujo constante de vehículos. Esta vía tiene una longitud de 231 kms y un tráfico promedio diario de 3.000 vehículos. Mantener en perfecto estado esta carretera es de vital importancia porque hasta ahora es la única salida que tiene el departamento hacia la Costa Caribe.

### **Doble Calzada Marinilla-Puerto Salgar y Doble Calzada Marinilla-Puerto Triunfo**

Esta vía facilita la conexión entre las dos principales ciudades del país. Esta vía seguiría el actual corredor Marinilla-Puerto Triunfo y se uniría a la doble calzada Guarne-Marinilla, ya construida actualmente. La vía tiene una longitud de 170 Km

y un tráfico promedio de 10.000 vehículos diarios, pero se espera que en el 2020 el tránsito por esta vía alcance los 20.000 vehículos diarios. Este proyecto también se tiene planteado llevarlo hasta Puerto Salgar y al concretarse la concesión de doble calzada Bogotá-Villeta y en un futuro la construcción de la ruta del Sol 1B, quedaría conectada Medellín con Bogotá en doble calzada. Actualmente el INCO está concesionado Medellín-Caño Alegre y hay unos tramos en los que se está avanzando en doble calzada: Medellín-El Santuario y Bogotá-Caño Alegre, en la ruta hacia el Caribe.

### **Internacionalización del Aeropuerto José María Córdova e Integración de la Operación con el Aeropuerto Enrique Olaya Herrera: Teleférico Medellín-Aeropuerto José María Córdova**

El teleférico es un sistema de transporte constituido por cabinas colgadas por un sistema de cables. El sistema está compuesto por dos ó más cables; el primer cable está fijo y sirve para sostener las cabinas, el segundo está conectado a un motor (ubicado en la estación) y hace mover las cabinas. Algunos teleféricos usan dos cabinas por tramo (trayecto entre estación y estación) a fin de crear un contrapeso. Otros sistemas más complejos tienen varias cabinas suspendidas simultáneamente en cada dirección. El proyecto tiene dos rutas propuestas: la primera sería saliendo de la transversal superior en El poblado, cerca de Las Palmas, para terminar el recorrido en el aeropuerto José María Córdova. La segunda ruta saldría de la avenida El poblado cerca de la fábrica de Pintuco, con rumbo al Seminario Mayor hasta el alto de Santa Elena, para luego llegar al aeropuerto. Algunos de los beneficios de esta iniciativa son:

- Nuevo medio de transporte limpio desprovisto de agentes contaminantes.
- Ahorro de tiempo en el recorrido al aeropuerto (unos 15 minutos).
- Nueva atracción turística para la ciudad.

## **Vía Medellín-Quibdó-Tribugá**

Esta vía no solo es de gran impacto departamental, sino nacional, ya que abriría las puertas para la construcción del puerto de Tribugá. El recorrido de esta vía es el tramo Medellín- Ciudad Bolívar-La Mansa-El siete-Carmen del Atrato-Quibdó-Las ánimas-Tribugá. La vía tiene una longitud de 369 km. Para poner la vía en condiciones óptimas se requería la construcción del tramo Las Ánimas- Tribugá (106 Kms.) y una rehabilitación total de la vía primavera-Ciudad Bolívar-Quibdó-Las Ánimas (263 Kms).

Ahora la vía tiene un tráfico promedio diario de 400 vehículos diarios, pero se espera que con la construcción del puerto de Tribugá el tránsito en el 2020 pudiera ser cercano a 1500 vehículos diarios. La vía tiene una zona crítica entre La Mansa (límite entre los departamentos de Antioquia y Chocó) y Quibdó. Son 115 kilómetros, por donde circula el 70 por ciento de los pasajeros y la carga que ingresa al Chocó. La construcción de cada kilómetro costaría de 1000 a 1500 millones de pesos. La firma Silva Fajardo y Cía. Ltda realizó los estudios de fases 1 y 2 del tramo Ciudad Bolívar-El siete. Se ha planteado la necesidad de volver a trazar esta vía por que la actual tiene unas especificaciones bajas de diseño geométrico y alta inestabilidad geológica de la zona.

## **Carretera A Urabá: Mejoramiento, Continuidad y Mantenimiento**

La vía conocida como carretera al mar es el eje al sistema de comunicación terrestre al Urabá Antioqueño. Esta carretera une las cabeceras municipales de Santa Fe de Antioquia, Cañasgordas, Uramita y Dabeiba. En su recorrido se derivan carreteras secundarias en buen estado para San Jerónimo, Sopetrán, Olaya y Liborina. Hacia el resto de municipios hay vías en regular estado o en algunos casos en pésimo estado como son las carreteras que van hacia Peque, Buriticá y Sabanalarga. La longitud de la vía principal es de 363.3 km La

topografía de la vía es 54% sobre terreno plano. El mejoramiento y la rehabilitación de este importante eje vial son fundamentales para la salida de Medellín a mercados internacionales con la futura construcción de un puerto seco en Urabá.

Esta conexión vial tiene varios frentes, entre los cuales está la rectificación de la vía San Cristóbal- Cañasgordas (incluyendo la vía que pasa por el túnel de occidente), obras de ampliación del tramo entre Cañasgordas- Chigorodó, una doble calzada entre Chigorodó y Turbo y el desarrollo del sistema vial de Urabá. La doble calzada conectaría los municipios de Chigorodó, Carepa, Apartadó y Turbo. La vía tendría una longitud de 40 Km y una velocidad de diseño de 80 Kms /h. En la actualidad la vía tiene un TPD de 5800 vehículos, pero los estudios proyectan que por esta vía podrían estar pasando hasta 500 vehículos diarios en el 2.020.

Cabe resaltar también que ayudaría a complementar otros proyectos importantes de la región, como el Puerto de Urabá, siendo este el puerto más cercano a Bogotá, ciudad que moviliza y concentra la mayoría de carga del país. De ahí la importancia de esta vía que complementa un eje vía entre Bogotá y el Urabá Antioqueño. Actualmente, el proyecto se encuentra diseñado por INVÍAS. Entre los beneficios que tienen esta importante obra para la región y el departamento se encuentran:

- Integración de los polos desarrollados en la zona.
- Integración de Medellín con el océano Atlántico.
- Promueve y complementa la construcción del Puerto de Urabá.

## **Desarrollo del Sistema Portuario de Urabá: Puerto en la Bahía de Turbo**

Los antecedentes del proyecto vienen desde 1995, cuando se hicieron los estudios de prefactibilidad para la construcción de un puerto en la zona de Urabá, en cercanías de los embarcaderos de Zungo y Nueva Colonia, en inmediaciones de la desembocadura del río León. La construcción del proyecto está contemplada por etapas, de acuerdo con la evolución de la demanda de carga, para recibir los barcos hasta de 115 metros de eslora, un calado de 7 metros y una capacidad de carga de 7.000 toneladas. Las instalaciones están previstas para 5 atracaderos y una longitud acumulada de muelles de 635 metros. Los prediseños del proyecto están concebidos para manejar buques hasta de 20.000 toneladas y 10 metros de calado. Este proyecto trae consigo una disminución de los costos de los fletes pagados por la industria Antioqueña y nacional, disminución de la congestión y la saturación de la actual capacidad portuaria de los puertos de Cartagena, Barranquilla, Santa Marta y Buenaventura y un mejoramiento de la comunicación y el transporte nacional e internacional que se moviliza por la vía marítima del litoral Atlántico.

El estudio de viabilidad del Sistema Portuario de Urabá se está liderando desde la Promotora de Proyectos S.A. El estudio ya está listo y arroja como resultado final que el Sistema Portuario de Urabá es necesario, viable y posible. Inicialmente y para los próximos 8 años, el actual puerto y con unas inversiones adicionales, puede generar 2 millones de toneladas adicionales por año para cubrir los requerimientos de sectores diferentes al bananero. Existe actualmente una oferta de inversión, que daría la posibilidad de tener la disponibilidad de esta capacidad adicional en menos de un año. Esta solución supliría la demanda para los próximos ocho años, pero en máximo cuatro años hay que tomar la decisión de construir el nuevo puerto que generaría una capacidad de 12 millones de toneladas/año. La decisión de construir un nuevo puerto en Urabá depende de la demanda que se empiece a generar y sobre todo de la construcción de la vía de

acceso a Urabá. Sin vía de acceso en condiciones competitivas, no se puede pensar en un nuevo puerto.

El estudio contempla las posibles localizaciones geográficas para el nuevo puerto, aspecto que se tiene en completa discreción para evitar especulaciones con la tierra. Los bananeros son los principales interesados en construir un nuevo puerto, teniendo en cuenta que sin ellos no es viable esta obra, por los volúmenes tan importantes que manejan.

### **Carretera Costera Turbo-Arboletes**

Este proyecto es prioritario para la región de Urabá, ya que impulsaría el desarrollo turístico y agropecuario de la región, dando acceso y buena conectividad a vastas extensiones de tierra subutilizadas. La vía tiene una longitud de 87 Kms. y actualmente se está terminando la pavimentación de los sectores Turbo-Necoclí y San Juan-Arboletes, quedando pendiente la construcción del tramo Necoclí-San Juan de Urabá, el cual tiene una longitud de 32 kms. La importancia de esta vía es también la posibilidad que tiene en el futuro de conectarla con la transversal del Caribe, que uniría el Urabá Antioqueño con Cartagena, Barranquilla y Santa Marta. La velocidad de diseño es de 100 kms/h. Esta vía promueve el dinamismo del desarrollo turístico y agropecuario de la región y la conectividad de los municipios del norte del Urabá Antioqueño.

### **Carretera Medellín-Urrao-Bahía Solano**

La conexión con el Pacífico Colombiano es estratégica tanto para Antioquia como para los departamentos de Chocó, los Santanderes, Boyacá y Cundinamarca y para la Costa Atlántica. Este proyecto está muy relacionado con la construcción del puerto sobre el Pacífico, para el cual se han mencionado los sitios de Bahía Solano o Nuquí. La vía actual entre Medellín y Urrao tiene una longitud de 161

kms y la vía entre Urrao y Bahía Solano tendría una longitud de unos 364 kms para el tramo que comunicaría a Urrao con Bahía Solano hay tres alternativas, denominadas: Ruta Norte, Ruta Sur-Central y Ruta Combinada. Según el estudio para definir la comunicación de Medellín y Urrao se pueden contemplar tres rutas:

- Santa Fe de Antioquia- Caicedo-Urrao.
- Primavera-Bolombolo-Betulia-Urrao.
- Túnel de Occidente-Urrao.

Entre los beneficios de la obra estarían:

- Conectar a Medellín con el futuro puerto del Pacífico.
- Esta carretera podría conectar con la carretera Panamericana en el Tapón del Darién.
- Convertir a Medellín en la puerta del Oriente y Norte del país hacia el Pacífico.
- Complementa, impulsa y agiliza la construcción del puerto sobre el Pacífico colombiano.

### **Carretera Panamericana: Tapón del Darién**

El proyecto de la carretera del Tapón de Darién para Colombia rama norte de la conexión de la carretera Panamericana está localizado al noroccidente de este país, en los departamentos de Antioquia y Chocó, y se extiende desde El tigre, ubicado cerca de Guapá y aproximadamente al sur de Chigorodó, sobre la carretera Medellín-Turbo. Desde este punto se sigue en sentido noroccidental hasta la frontera con la república de Panamá, en el sitio denominado Palo de

Letras; de allí prosigue a Yaviza, en territorio panameño, hasta donde llega la carretera que viene de Ciudad de Panamá. La carretera de Tapón del Darién en Colombia tiene una longitud de 91.2 km., distribuidos así:

- Guapa-Río León-Lomas Las Aisladas: 37.3 km.
- Lomas Las Aisladas: 2.8 km.
- Lomas Las Aisladas-Río Atrato: 19.7 km.
- Puente sobre Río Atrato: 1.3 km.
- Río Atrato-Cristal-Palo de Letras: 30.1 km.

Los tramos que van de Guapá a Lomas Las Aisladas, con una longitud de 37.3 Km están contruidos con superficie de grava. El tramo que va desde Lomas Las Aisladas hasta Palo de Letras, con una longitud de 53.9 km, está pendiente de construir, pero se tienen los diseños y los estudios del sector. Un estudio encargado en 1996 por INVÍAS a la firma estadounidense Unión temporal *Ecology and Environment Inc.* y a la Colombiana Hidromecánicas Ltda., demuestra que el proyecto no es tan faraónico como se ha pensado, que su costo fluctuaría entre 231 y 540 millones de dólares y que no tendría porque afectar necesariamente el parque nacional Los Katíos y su extensión panameña.

El estudio elaborado por *Ecology and Environment Inc.* e Hidromecánicas Ltda. INVÍAS mostró 13 posibles rutas y recomendó 6 como las más viables. Para ellos, la mejor ruta es la 1, aunque atraviesa el parque Katíos. Si no se supera el debate ecológico, entonces sugieren la ruta 4.

**Ruta 1:** Es la más corta y barata pues usa una parte de camino existente (37 kms, afirmados entre El Tigre y Lomas Las Aisladas). Aunque es la que menos recursos

afecta (36 has. de bosques y 40 de tierras ya deterioradas o potreros) y no atraviesa resguardos, su mayor inconveniente es que pasa por el Parque Nacional Los Katíos, de gran valor biológico. Ese paso se evitaría con la construcción de una carretera de 90 kms hacia el sur. El problema de esa variante es que atraviesa 28 Km de pantanos, lo que incrementa los costos en 30 millones de dólares.

**Ruta 4:** Tiene el mismo trazado de la 2 (sería una variación), hasta el sur de Los Katíos, en donde se desvía al norte, y se une al corredor de la ruta 1, justo al salir del parque. Evita las reservas indígenas y varios ríos. Su ventaja es que no atraviesa ni parques ni reservas ni afecta comunidades indígenas, pero, por su mayor longitud, atraviesa casi el doble de bosque primario que la 1 en el que hay gran biodiversidad. Físicamente tiene más ventajas que la 2 y la 3. Entre Mutatá y Bocachica pasaría por tierras ganaderas y podría convertirse en eje de desarrollo como la 2 y de turismo ecológico. No obstante, atraviesa áreas de conflicto social y generaría peligro de colonización en el parque. Entre los beneficios de esta obra está unir a Suramérica con Centroamérica, facilitar el transporte de mercancía entre Colombia y Panamá y fomentar el desarrollo de la región.

#### **Corredor Vial Jardín-Río Sucio**

Esta vía comunica las zonas cafeteras de Antioquia y Caldas. El proyecto tiene una longitud de 60 kms, de los cuales 20 kms. se encuentran en el departamento de Antioquia y 40 kms en el departamento de Caldas. La vía se encuentra en afirmado y los 20 kms. que corresponden al departamento de Antioquia están sin pavimentar; no hay estudios realizados.

## **Corredor Vial Sabaneta-Primavera-La Pintada**

La variante Sabaneta-Primavera-La Pintada facilita la conexión entre Medellín y la zona cafetera y la salida del departamento al puerto de Buenaventura. Esta obra puede dividirse en dos tramos: Sabaneta-Primavera y Primavera-La pintada. La variante Sabaneta-Primavera está diseñada en doble calzada con longitud de 19 kms. Este tramo se planea financiarlo con recursos de la Nación y un aporte de la comunidad con un peaje social. Se aclara que las personas pueden tomar la vía tradicional y evitar el pago de este gravamen, tasado inicialmente en 2.000 pesos. El proyecto vía Sabaneta-Primavera está incluido en el documento CONPES 3413 de marzo de 2006, en el programa de concesiones de Autopistas 2006-2014. La universidad nacional adelanta estudios que estarían concluidos para el mes de agosto de 2006. El tramo entre Sabaneta y Primavera tiene un tráfico promedio diario de 7.200 vehículos, pero se espera que en el 2020 se de 14.400 vehículos. Para el desarrollo de este proyecto se tiene planeada la construcción de dos túneles pequeños. El tramo Primavera-La Pintada tiene una longitud de 53 kms. y está estructurado para dar en concesión la construcción, rehabilitación, mejoramiento, mantenimiento y operación. El tramo primavera-La Pintada tiene un tráfico promedio diario de 4.200 vehículos y se espera que en el 2020 sea de 8.400 vehículos diarios.

## **Troncal de Cauca La Pintada-Bolombolo-Santa Fe de Antioquia-Puerto Valdivia**

Esta obra comprende la ampliación, rectificación y pavimentación de 124.5 kms., entre la Pintada y Santa Fe de Antioquia y la construcción de 120 kms entre Santa Fe de Antioquia y Puerto Valdivia. La topografía que atraviesa esta vía es la del Valle paralelo al cauca del río Cauca, con pendientes muy bajas y radios de giro muy amplios, lo que permite mayores velocidades. El 98% de la vía se desarrolla sobre terreno plano. Este eje vial tiene como principal función conectar de una

manera rápida y mediante una vía de altas especificaciones el suroccidente con el norte del país. La construcción de esta obra permite una conexión más expedita de Antioquia con la Costa Atlántica y la zona occidental del país, a través de una topografía plana. La vía entre Santa Fe de Antioquia y Puerto Valdivia está muy ligada a la construcción de la hidroeléctrica Pescadero-Ituango. Entre otras cosas, en las obras de infraestructura planteadas en la Agenda Interna no aparece la hidroeléctrica de Pescadero-Ituango.

La vía puede dividirse en tres tramos:

- Santa Fe de Antioquia-Sabanalarga: tiene una longitud de 30 kms. y es de fácil mejoramiento y ampliación.
- Sabanalarga-Cruce con la vía a Ituango tiene una longitud de 50 kms. y su mejoramiento es de mediana complejidad.
- Cruce vía a Ituango-Puerto Valdivia tiene una longitud de 40 kms. de los cuales 25 kms presentan un alto grado de complejidad en su construcción.

Entre los beneficios que trae esta iniciativa se encuentran:

- Conectar a Antioquia con la Costa Caribe a través de una topografía plana.
- Evitar que los vehículos que van del suroccidente hacia el norte del país atraviesen el Valle de Aburrá.
- Promover y complementar la construcción de proyectos como Pescadero-Ituango.
- Fortalecer el establecimiento de asentamientos humanos a lo largo del eje vial.

- Transformar la dinámica regional al surgir lugares específica para el flujo de bienes y servicios, convirtiendo la región en un polo de desarrollo.
- Conectar al suroccidente del país con la región de Urabá.

### **2.3. PROGRAMA DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA PARA ANTIOQUIA, GOBERNACIÓN DE ALFREDO RAMOS**

Partiendo del numeral 3.1 donde se especifican las principales obras de infraestructura de transporte que necesita el departamento de Antioquia para mejorar la conectividad entre las regiones y lograr así la integración regional necesaria para futuras alianzas, el actual gobernador Luís Alfredo Ramos ha acogido en su Plan de Gobierno 2008-2012, un inventario general de obras que son prioridad para Antioquia en materia de Infraestructura de Transporte.

#### **Cuadro 2: Prioridades De Antioquia en Infraestructura Vial**

<b>La Vía Panamericana</b>	<b>Vía Bello-Hatillo</b>
En tiempos de la globalización, se reconoce que se trata de una obra imprescindible, a la que tan sólo faltan 148 Km., 90 en Colombia y 58 en Panamá. Antioquia tendrá que interesar al gobierno central para la construcción de la ruta panamericana en la zona del Darién, la cual depende exclusivamente de los colombianos. Esta iniciativa estratégica permitiría ofrecer al mercado centroamericano bienes y productos colombianos con valor agregado de transporte muy inferior y competitivo que el ofrecido por el transporte aéreo.	El ritmo de construcción de esta obra no se compadece con las expectativas que tenía la comunidad, pues apenas se han ejecutado solo 10 kms. en casi doce años de haber adjudicado el contrato, y aún quedan pendientes de ejecución más de 13 kms. Es preciso diseñar una estrategia para acortar el tiempo de ejecución del proyecto.
<b>Vía Hatillo-Barbosa-Puerto Berrío</b>	<b>Doble Calzada El Santuario-Puerto Triunfo</b>
Acompañar al gobierno nacional frente al compromiso que ha hecho de avanzar en la construcción de esta doble calzada.	Se acompañará al gobierno central en dicho propósito ya que es una obra indispensable para acercarnos al centro del país.

<b>Doble Calzada Vía La Pintada-Caldas-Itagüí</b>	<b>Pintada-Santa fe de Antioquia- Puerto Valdivia</b>
Se insistirá ante el gobierno central en el corto plazo resolver la congestión vial que se presenta en la vía a la Pintada: se debe estudiar la construcción de un tercer carril de adelantamiento que permita sobrepasar el tráfico pesado que congestiona la vía y que la hace insostenible, insegura y lenta para el tránsito liviano. Se impulsará la mejor alternativa técnica para llegar al Cauca por Doble Calzada.	Buena parte del trazado de la denominada trocal Occidental, vgr. La Pintada-Medellín-Puerto Valdivia, cumplieron ya su función: comunicar pueblos con los recursos y necesidades de la época pero hoy, de cara al nuevo desafío de la globalización económica hay que ser competitivos. El valor agregado a los bienes y productos por el transporte en Colombia es el doble del valor promedio de América Latina; entonces para ser competitivos hay dos opciones; o las industrias mediterráneas se trasladan a los puertos o estos se acercan a los centros de producción con vías de buenas especificaciones.
<b>Doble Calzada Turbo – Santa fe De Antioquia</b>	
Será prioridad en nuestra administración liderar ante el gobierno central ésta importante vía que será la fortaleza competitiva de Antioquia.	

### Cuadro 3: Plan 2500 en Antioquia

<b>Puertos</b>	<b>Puerto de Urabá</b>	<b>Puerto de Tribugá</b>
	La prioridad Antioqueña para el logro de la competitividad económica de la región y de la capital del país es la construcción de este puerto y de la consolidación del polo de desarrollo en Urabá. Se dará especial impulso a éste objetivo que es un anhelo de todas las fuerzas vivas económicas, comerciales, sociales y generales de Antioquia.	La región occidental de Colombia tiene éste como objetivo primordial: la llegada al Pacífico a un puerto de aguas profundas. Este proyecto se vinculará a los deseos del Chocó, Risaralda, Caldas, Quindío de lograr la conexión vial a Tribugá y a la construcción de éste puerto que sin duda será redención de éstos departamentos y la integración a los mercados globales del Pacífico.

<b>Aeropuertos</b>	<b>Aeropuertos Regionales</b>	<b>Alianza Olaya Herrera – José María Córdoba</b>
	Antioquia por su topografía agreste se merece una moderna red Aeroportuaria en la subregión. Se impulsará la dinamización de los Aeropuertos de: Urrao, Andes, Ituango, Puerto Berrío, Puerto Nare, Amalfi, Andes, Vigía del Fuerte.	La dinámica comercial de Medellín, oriente cercano y regiones aledañas necesitan un funcionamiento mucho más eficiente de estos dos aeropuertos no solo en sus costos de Administración sino en el movimiento comercial y es por ello que lideraré su solución definitiva.
<b>Ferrocarriles</b>	<b>Red Medellín – Puerto Berrío</b>	<b>Red Medellín – Buenaventura</b>
	Uno de los compromisos fundamentales de la gestión frente al señor Presidente de la República Dr. Álvaro Uribe Vélez y al gobierno central de la restitución del servicio de Ferrocarriles en Antioquia, se considera fundamental para la zona de Magdalena Medio y para el servicio del sector industrial del Valle de Aburrá que se restituya el servicio de ferrocarril a Puerto Berrío. En otras palabras, la comunicación con los puertos es la prioridad inmediata, por ende se enfocó en la terminación de la Troncal del Magdalena Medio y La Transversal Bosconia-Carmen de Bolívar, incluyendo la construcción de un gran puente sobre el río Magdalena. También se fijó como plan importante la terminación de la vía Medellín-Turbo.	De la misma forma será un propósito llevar la vocería de Antioquia para conseguir el servicio de ferrocarril con el Sur del país, especialmente con Buenaventura.
<b>Energía</b>	<b>Desarrollo Pescadero – Ituango</b>	
	El Río Cauca cruza a Antioquia con tal potencial energético que cerca de 550 metros de diferencia de altura entre la Pintada-Caucasia lo cataloga como un desarrollo energético de los más importantes del mundo. El departamento de Antioquia liderará bajo mi orientación que con las EPM el sueño Pescadero Ituango sea una realidad. Asimismo se busca desarrollar otras posibilidades energéticas que detonen el desarrollo de las regiones y mejoremos las condiciones de empleo de las mismas, buscaremos ser productores de hidrocarburos a través de la licuefacción del carbón. Tenemos en Colombia reservas para casi 260 años y con el potencial de más de 10.000 megavatios en el Río Cauca podríamos con las EPM ser un gran productor de Hidrocarburos.	

<b>Cables Aéreos</b>	En esta administración se continuará con el programa de Cables Aéreos en Antioquia, considerando que tienen gran trascendencia no solo como promotores del turismo, sino por su componente social especialmente para la Antioquia campesina, en el proyecto de nuevos cables serán fundamentales estos dos factores al tomar la decisión de las nuevas obras. Se elaborará un plan estratégico.
<b>Mantenimiento Vial</b>	La conservación de carreteras secundarias y terciarias en el Departamento de Antioquia. Elaboraremos un plan estratégico para el mantenimiento de este tipo de vías. Antioquia tiene la necesidad de recuperar dicha malla vial para acceder a los cascos urbanos de los municipios y al área metropolitana.
<b>Vías Fluviales</b>	Antioquia tiene los ríos sin usar y hace 100 años eran sus principales arterias de comunicación y transporte. Los Ríos Cauca y Magdalena merecen ser recuperados para Antioquia y el puerto Multimodal en Quibdo es una necesidad en esa región, impulsaremos el logro de este objetivo.

Fuente: Plan de Desarrollo departamental.

### **3. TRANSPORTE MULTIMODAL: UNA OPERACIÓN LOGÍSTICA DE TRANSPORTE**

Por otro lado, tratándose de los diferentes modos de transporte que hay en Colombia es sabido que debido a la alta disponibilidad de medios automotores y al limitado desarrollo ferroviario, el modo carretero se ha convertido el primer eslabón dentro de la cadena multimodal dejando como consecuencia una estrecha vinculación con los puertos, constituidos en instalaciones de transferencia modal.

En cuanto a los modos de transporte que actualmente existen en el país es posible destacar dos hechos relevantes, el primero, la ineficiencia del sistema de transporte como resultado de la compleja topografía Colombiana y, que se ha traducido en altos costos para el empresario y para el agricultor al sacar los productos a la ciudad; el segundo hecho relevante hace referencia al no aprovechamiento del recurso geográfico. El modo carretable es el modo de transporte predominante en Colombia, a pesar de poseer dos valles interandinos, el río Magdalena y el río Cauca, que ofrecen en su orden posibilidades menos costosas para el transporte fluvial y ferroviario. Como dato importante, una tonelada de carga de Bogotá a Buenaventura (34 dólares) que de Buenaventura a Tokio (20 dólares) refleja una desoladora realidad<sup>19</sup>. Según señala el editorial, este sorprendente dato fue ventilado por un exportador en Fedepalma, a comienzos de Junio de 2005, y que prendió de nuevo las alarmas sobre las condiciones de competitividad de Colombia, cuando enfrenta el mayor reto de su historia en materia comercial: la negociación del Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos.

---

<sup>19</sup> ¿Estamos Preparados?, En: El Tiempo. Bogotá, 3 de Julio de 2005. Página Editorial.

Para suplir la necesidad de infraestructura Saldarriaga, et. al. (1995) señala que han ido surgiendo a través del tiempo diversos métodos de transporte y formas de contrato, donde la etapa más avanzada al momento es el método Multimodal de Transporte, que busca reemplazar el antiguo sistema de transporte puerto a puerto, es decir de acarreo segmentado en varias etapas del viaje, por un servicio integral puerta a puerta donde el transporte responde íntegramente por el producto durante el viaje y solamente se utiliza un documento de transporte autorizado por los diferentes países que deban atravesarse.

Según la Convención de las Naciones Unidas sobre Transporte Internacional Multimodal de Mercancías, el Transporte Multimodal es definido como el transporte de mercancía utilizando al menos dos modos de transporte diferentes, cubierto por un contrato de transporte multimodal, desde un sitio en un país donde el operador de transporte multimodal se encarga de ellas, hasta un sitio designado para entrega, situado en un país diferente<sup>20</sup>. En ese sentido, lo que se busca con la implementación de este sistema de transporte multimodal es aprovechar las partes más eficientes del sistema vial para desplazar la mercancía; previendo ante todo proteger la integridad de la mercancía ya sea utilizando unidades de empaque especiales que permitan el cambio rápido de modo y evitan abrir la carga, minimizando las posibilidades de pérdida del cargamento, agilizando los trámites de aduana; logrando así economías sustanciales en el sistema, es decir, economías competitivas enfocadas en mejorar la productividad y eficiencia.

Según el trabajo de Lozano (2007), el Operador de Transporte Multimodal (OTM) es un empresario del transporte, con un alto conocimiento del mercado y con una visión comercial de lo que representa el transporte en la competitividad de un producto. Su actividad es eminentemente internacional, lo cual implica que debe tener una red de agentes, encargada de la dirección operativa de sus actividades en las rutas atendidas. Una operación de Transporte Multimodal involucra a

---

<sup>20</sup> Disponible en: [www.mapis.com.co/elpuerto.htm](http://www.mapis.com.co/elpuerto.htm)

muchos actores pero también requiere de infraestructura física. Entre los actores se encuentran: el OTM., las autoridades de cada país por donde circula la carga, los usuarios y los organismos nacionales e internacionales que trabajan en su regulación.

El Transporte Multimodal utiliza la infraestructura del transporte unimodal y segmentado, pero esto no es suficiente cuando se necesita que la carga fluya rápidamente entre su lugar de origen y su lugar de destino. Nuevos conceptos entran a participar en la infraestructura de transporte, que requiere una carga internacional que circula por el interior del territorio nacional y el manejo del contenedor. Los Terminales Interiores de Carga o Puertos Secos, los Centros de Transferencia y las instalaciones de seguimiento y comunicaciones, hacen parte de la nueva infraestructura que debe incorporarse para hacer posible el Transporte Multimodal.

Los Terminales Interiores de Carga o Puertos Secos son instalaciones fijas, ubicadas en los lugares de origen y/o destino de la carga internacional, donde se le presta servicio a cada uno de los actores que intervienen. El principal actor es la carga, adicionalmente están los vehículos, los operadores, los conductores y los expedidores, entre otros. Los Centros de Transferencia Intermodal son instalaciones que facilitan la combinación de los diferentes modos de transporte presentes en un Corredor de Comercio Exterior<sup>21</sup>, con el fin de aprovechar las ventajas y los beneficios, que de acuerdo con la vocación de la carga, ofrece cada uno.

El Transporte Multimodal presenta beneficios para el país, para los transportadores y para los usuarios. Algunos de estos beneficios son:

---

<sup>21</sup> Los corredores de Comercio Exterior, son el conjunto de la infraestructura y de servicios, para los actores del transporte de carga, ubicada entre el origen y el destino de la carga, constituida por, entre otras: las vías, los servicios de comunicaciones, los centros de transferencia, los Puertos Secos, los talleres de atención a los vehículos, los hoteles y los restaurantes.

- Descongestión de los Puertos Marítimos.
- Menores costos en el control de las mercancías.
- Mayor seguridad del recaudo de los tributos.
- Autocontrol del contrabando.
- Reducción en costos de recaudos de Tributos Aduaneros.
- Mayor competitividad de nuestros productos en los mercados Internacionales.
- Menores precios de las mercancías importadas.

El papel que juega la gestión logística y el transporte multimodal apenas empieza vislumbrarse en el país, ya que tradicionalmente cada uno de los modos de transporte ha sido utilizado en forma independiente. En este sentido puede afirmarse que aunque existen muchas operaciones intermodales (contratos independientes para cada tramo) son relativamente pocas las operaciones efectivamente multimodales (contrato único para todos los tramos). Recientemente se ha comenzado a producir un cambio importante tanto en los generadores de carga como en los prestadores del servicio. En efecto, desde el punto de vista de la demanda, se está produciendo una especialización de las oficinas encargadas del transporte y las operaciones logísticas.

Por su parte, desde el punto de vista de la oferta también se está produciendo un cambio importante, pues algunas empresas de carga y otros operadores se han ido adaptando a las nuevas circunstancias y dentro de las limitaciones del medio han empezado a ofrecer un servicio multimodal y una incipiente gestión logística. En algunos casos incluso, ofrecen una gestión logística con manejo de inventarios. Entre los factores más importantes que afectan el desarrollo del transporte multimodal y la industria de servicios logísticos en el país se encuentran:

- Poca familiaridad con las nuevas tecnologías. En general, existe desconocimiento y desconfianza por parte de algunos generadores de carga para la aplicación de nuevas tecnologías.
- Limitaciones legales. Presencia de limitaciones legales y operativas en la aplicación de normas internacionales
- Requerimientos de seguridad. Las inspecciones de diferentes autoridades en terminales y vías de comunicación siguen constituyendo una limitante. Sin embargo, debido a la situación de país, estas inspecciones son necesarias.
- Carencia de una visión integrada del tema. Por un lado no se cuenta con una infraestructura que facilite la realización de operaciones multimodales; pero al mismo tiempo se tiene la creencia de que el Multimodalismo sólo se logra con inversiones en infraestructura y no se toman acciones dirigidas a ampliar la oferta de servicios de transporte.
- Estructura de la demanda. Falta de compensación de flujos lo cual afecta el ingreso de contenedores al interior.

La implementación de un sistema de transporte multimodal va a permitir disminución en los costos de producción a los empresarios, además de reactivar los diferentes centros de producción en las zonas por donde se adopte la ruta comercial. Una posible ruta comercial para la implementación del Sistema Multimodal en el departamento de Antioquia es la construcción de un puerto seco en el municipio de Copacabana. De ahí, la mercancía se transportaría vía férrea hasta el municipio de Puerto Berrío; allí se construiría otro puerto seco. A partir de ahí la mercancía se transportaría vía fluvial hasta “Bocas de Ceniza” en Barranquilla.

## 4. EL MODELO

De acuerdo con Perdomo (2005), un modelo VAR es un sistema de ecuaciones conformado por un número predeterminado de variables que son explicadas por sus propios rezagos, por los rezagos de las otras variables que hacen parte del sistema y en algunos casos por variables determinísticas (constante, tendencia y variables *dummy*). Usar esta metodología tiene la ventaja que a priori no se impone una dirección de causalidad entre las variables. Sin embargo, tiene la desventaja de que por cada rezago incluido se pierden  $k \times n$  grados de libertad, donde  $k$  es el número de rezagos y  $n$  es el número de variables dentro del sistema VAR, debilitando así los resultados de las pruebas econométricas.

Dentro de los artículos que utilizan la metodología VAR se encuentran los siguientes: Cullison (1993), Clarida (1993), Sturm, Jacobs y Groote (1995), Mohadjemi y Huh (1998), Arghyrou (2000), Mamatzakis (2000, 2001), Pereira (2001). En estos artículos, a partir de estimaciones de modelo VAR o VEC estructural y utilizando la metodología de Sims (1980), se desarrollan análisis de impulso-respuesta y/o de descomposición de varianza y se concluye cuál es el impacto que tiene la inversión pública sobre el crecimiento económico (o sobre la inversión privada) y viceversa.

### 4.1. FORMULACIÓN DEL MODELO

La estimación de este modelo se hará a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios –MCO– y a través del Método Generalizado de Momentos –GMM–, desarrollado por Arellano y Bond (1991) y extendido por Arellano y Bover (1995). La

metodología propuesta se basa en el trabajo de Vásquez (2001) La función de LaGrange para este problema de programación dinámica es:

$$L = \left( \frac{c_{jt}^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} \right) + \beta * V_{jt+1}(K_{jt+1}) + \lambda_{jt} [Q(K_{jt}, F_{jt}) - K_{jt+1} - CC_{jt}] \quad (1)$$

Luego de obtener las condiciones de primer orden, y partiendo de la Ecuación de Euler y al expresar en logaritmos la expresión se llega finalmente, de acuerdo a la metodología de Vásquez (2001), a la siguiente forma reducida:

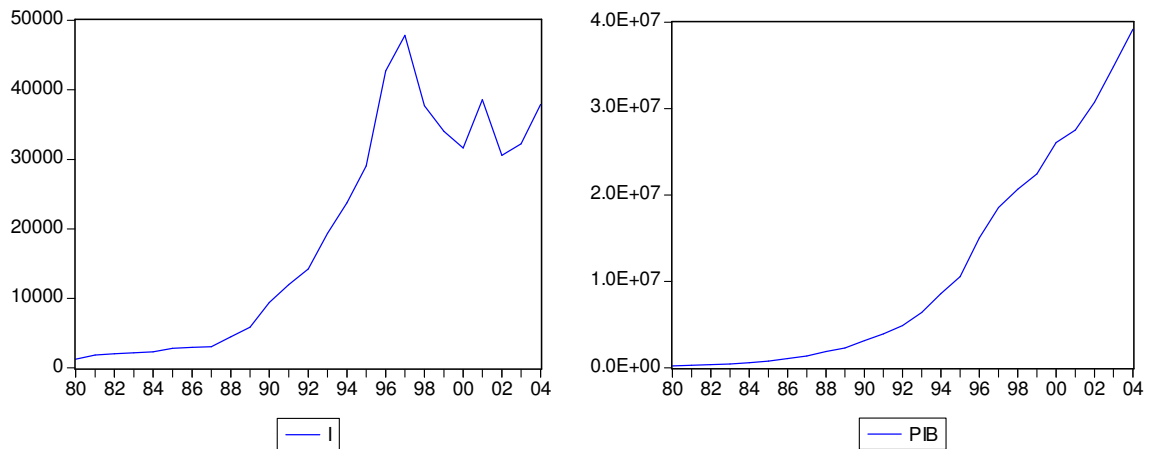
$$y_{jt} = a_0 + \delta Y_{jt-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i x_{ijt} + \sum_{s=1}^m \gamma_s f_{sjt} + \sum_{i=1}^k \sum_{s=1}^m \phi_{si} f_{stj} x_{itj} + v_j + \epsilon_{tj} \quad (2)$$

De acuerdo a Vásquez (2001), en la ecuación 2, los indicadores de infraestructura (f), el resto de factores productivos (x) y el PIB departamental se hallan expresados en logaritmos. “j” refleja las unidades de observación en el modelo, “t” las unidades temporales (que vienen ser los años), “i” indexa las variables de control y “s” indexa las variables de infraestructura.

#### 4.2. RESULTADOS DEL MODELO

En el gráfico No. 3 se muestra cada una de las series en niveles con el fin de observar la presencia de tendencia y la no estacionariedad de las series. Para suavizarlas se modelan en logaritmos.

**Gráfico 2: No estacionariedad de las variables: Inversión y PIB**



Fuente: Resultados del modelo.

De acuerdo al gráfico N° 3 se pueden decir cinco cosas: primero, el PIB real creció todos los años. Segundo, la inversión total siempre ha crecido excepto durante unos pocos y cortos períodos de tiempo. Tercero, la participación de la inversión total con respecto al PIB nunca ha sido superior al 33%. Cuarto, la inversión pública tiene un crecimiento promedio mayor que el de la inversión privada. Y quinto, el comportamiento del PIB es mucho menos volátil que el de la inversión total.

Después de realizar las pruebas de raíces unitarias se concluye que las dos series son  $I(1)$  (Ver anexo, Tabla A.1.), razón por la cual se puede realizar un modelo de cointegración. El primer paso fue realizar un modelo VAR en niveles para identificar el número de rezagos, añadiendo *dummies* para los años 1997-1999 con el fin de captar el período de crisis; posteriormente realizar un VEC. Después de correr el VAR, el criterio de longitud del rezago (Anexo Tabla A.2.) indica que es un rezago para el VAR, significando cero para el VEC. Al realizar las pruebas de autocorrelación se presentan problemas en el rezago de orden 5, por lo que se

prueba con el rezago cinco si existen problemas de autocorrelación, señalando buen comportamiento de los residuales (Ver anexo, Tabla A.3. y Gráfico A.1.).

Posterior a la elección del número de rezagos, se estimó el VEC. Para realizar la prueba de cointegración de Johansen se debe tener en cuenta las especificaciones del vector de cointegración. Dado que Schwarz y Akaike coinciden en que existe un vector de cointegración, la especificación es tendencia determinística lineal en los datos e intercepto y tendencia en el vector de cointegración. En el cuadro 4 se presenta la prueba de cointegración de Johansen con la especificación anterior:

**Cuadro 4: Resultados De Las Pruebas De Cointegración De Johansen**

Valor propio	Ho: rango=p	Máximo valor propio	Valor crítico al 5%	p-valor	Estadístico de traza	Valor crítico al 5%	p-valor
0.777822	$\rho=0$	30.08551	19.38704	0.0010	31.72885	25.87211	0.0083
0.078882	$\rho \leq 1$	1.643338	12.51798	0.9862	1.643338	12.51798	0.9862

Fuente: Resultados del modelo.

Los resultados del cuadro 4 indican que existe al menos un vector de cointegración con un nivel de significancia del 5%. A continuación, se presenta el VEC en el cuadro 5. El coeficiente de PIB es significativo en la relación de cointegración, al igual que la velocidad de ajuste. Un aumento del 1% en el presupuesto ejecutado de inversión en infraestructura en Antioquia, *ceteris paribus*, generaría un incremento del 0.47% en el PIB en el largo plazo.

### Cuadro 5: Resultados Del Vector De Cointegración

Ecuación de cointegración	Vector Coint. 1
LPIB(-1)	1.000000
LI(-1)	-0.476847 [-9.67860]
<b>Corrección del error</b>	D(LPIB)
Velocidad de ajuste	-0.987951 [-3.80142]

Fuente: Resultados del modelo.

A continuación se presenta toda la ecuación estimada para el PIB:

$$\begin{aligned}
 D(LPIB) = & -0.9879507251*(LPIB(-1) - 0.476846513*LI(-1) - \\
 & 0.1481234243*@TREND(80) - 8.953647572) + 0.4288803832*D(LPIB(-1)) + \\
 & 0.9090444599*D(LPIB(-2)) + 0.879028541*D(LPIB(-3)) + 0.720509516*D(LPIB(-4)) - \\
 & 0.3097946331*D(LI(-1)) - 0.1324102341*D(LI(-2)) - 0.06055173526*D(LI(-3)) - \\
 & 0.2695887116*D(LI(-4)) - 0.3057260099 - 0.06716282462*DUM1997 - \\
 & 0.2570846565*DUM1998 - 0.2395708885*DUM1999
 \end{aligned}$$

La velocidad de ajuste indica que la brecha entre ambas variables se va cerrando, por su signo negativo, lo que refuerza la hipótesis de la existencia de una relación de largo plazo entre las variables. El signo de la inversión es el esperado, según el resultado obtenido, un aumento del 1% en esta inversión generaría un incremento del 0.47% en el PIB en el largo plazo.

En la literatura económica, se destaca a autores como Bonnet y Meisel (1999) y Sánchez y Núñez (2000) que han resaltado el papel de las variables geográficas como uno de los principales actores en el desempeño regional. No menos importante ha sido el efecto de las inversiones públicas locales para Bonnet y Meisel (1999), y el de la infraestructura (Cárdenas y Escobar, 1995; y Galvis y Meisel, 2000) al momento de analizar el crecimiento económico nacional.

De acuerdo a los resultados de nuestro modelo planteado respecto a la inversión en infraestructura, se muestra que un aumento del 1% en el presupuesto ejecutado de inversión en infraestructura para el departamento de Antioquia, generaría un incremento del 0.47% en el PIB en el largo plazo, cifras que son coherentes y es posible que se asimilen a los resultados que han tenido autores como Aschauer (1989), que encontró que el producto varía entre un 0.39-0.56 %, gracias a la inversión en infraestructura. De igual forma, autores como Cárdenas, Escobar y Gutiérrez (1995a, 1995b) han llegado a la conclusión que a nivel nacional durante el período 1950-1994, un aumento del 8% del stock de capital público estaba asociado con un incremento del 1% en el PIB. Sin embargo, a nivel departamental, el autor a través de un análisis de panel (departamental) revela que para el período 1980-1991 la elasticidad del PIB con respecto a la inversión pública local se encuentra alrededor de 0.25%, la cual es dos veces mayor que la estimada a nivel nacional. Según Cárdenas, Escobar y Gutiérrez (1995a, 1995b), la inversión pública en infraestructura ayudó a impulsar el mayor crecimiento que tuvieron los departamentos menos desarrollados de Colombia. Sánchez (1993) por su parte, encuentra que un incremento del 1% en el stock de infraestructura núcleo aumenta en 0.14% la productividad de otros factores. En otras palabras, estos resultados evidencian que la inversión pública en infraestructura ayuda a impulsar el mayor crecimiento regional.

A la hora de explicar estos resultados, autores como Easterly y Levine (2002) y Rodrik, et. al. (2002), han llegado a afirmar que el factor institucional puede tener mayor importancia que el factor geográfico (incluyendo la dotación de recursos naturales) o el factor relacionado con la política económica. Según estos autores, esto se debe a que la eficiencia en la asignación de los recursos ha sido baja y esto ha propiciado un estancamiento productivo y es muestra de la baja dinámica que se ha generado a partir de la inversión en infraestructura en Antioquia. Como componente adicional, Bonet y Meisel (1999) destacan la importancia de las inversiones públicas locales. Para estos autores, la inversión pública local es un

determinante clave de las disparidades que existen entre las regiones colombianas; además, su incremento se traducirá en el aumento del ingreso promedio de la población.

Por último, de acuerdo a los resultados que nos arrojó el modelo, y en concordancia con lo que presenta la evidencia empírica, se deduce que la inversión pública en infraestructura de transporte tiene un impacto positivo sobre la economía. Un incremento permanente de un punto porcentual de este tipo de inversión (como porcentaje del PIB), le permitiría al departamento de Antioquia obtener ganancias significativas (a largo plazo) en términos de crecimiento económico. Estas ganancias implicarían que dentro de cien años el PIB sería más del doble al que se tendría si no se hubiera tomado la política.

Para finalizar, cabe recordar que dada la diversidad de metodologías que han sido utilizadas para el cálculo de las Cuentas Nacionales de Colombia y dada la reducida extensión de las series a nivel sectorial, los resultados a los que se llega en este documento están sujetos a una futura verificación.

## 5. CONCLUSIONES

Según Javier Echeverri<sup>22</sup>, el panorama que ofrece el desarrollo de las obras públicas en Antioquia no es el más promisorio y muestra un atraso de 40 años en la ejecución de importantes obras de infraestructura que durante mucho tiempo se han convertido en el gran anhelo del pueblo antioqueño. Al mismo tiempo se observa como el 65% de la red vial del departamento muestra gran deterioro y necesita alguna clase de recuperación. En Antioquia, solo hay 1.561 kilómetros de vías pavimentadas, lo cual representa el 12.3% de la red vial. En toda su historia los organismos departamentales de obras públicas solo han pavimentado 300 kilómetros porque el resto lo ha hecho la nación.

Al hacer un análisis de las vías, los ferrocarriles, puertos, aeropuertos y ríos, se ratifica claramente que el país necesita avanzar mucho más en el tema de infraestructura de transporte si quiere ser competitivo a la hora de exportar. La importancia del tema de la infraestructura en Tratados de Libre Comercio -TLC- entre Colombia y otros países es vital ya que mediante esta se conectan los centros de producción y consumo con los puertos y pasos de frontera para llevar los productos a los mercados externos. Por ello, es necesario entonces contar con los desarrollos en logística suficientes para aprovechar la mayor apertura, de manera que se logre mejorar la competitividad al reducir los costos de las transacciones y los tiempos de movilización.

Díaz<sup>23</sup> cree que es importante generar los mecanismos que permitan acrecentar la inversión privada en los proyectos de infraestructura, como las opciones de

---

<sup>22</sup> ECHEVERRI PALACIO, Javier. "Los Grandes Proyectos Antioqueños De Infraestructura". Desarrollo Regional. Disponible en: [www.camaramed.gov.co](http://www.camaramed.gov.co)

<sup>23</sup> Javier Díaz, presidente ejecutivo de la Asociación Nacional de Exportadores –Analdex–.

asociaciones público-privadas efectuadas con éxito en otros países. En cuanto a logística, cree que no se han desarrollado los puertos secos necesarios, es preciso adecuar y modernizar los centros de transferencia de carga y el desarrollo de las empresas de transporte multimodal se encuentra constreñido por el marco jurídico. Así mismo, Díaz cree que regiones como Antioquia requieren de carreteras hacia los puertos de la Costa Atlántica<sup>24</sup>. Hoyos y Mejía, destacan proyectos de puertos en Tribugá y Málaga, en la Costa Pacífica, o el de Turbo en Antioquia, que hasta ahora solo son ideas pero que serían importantes para ser más competitivos en comercio exterior. La pregunta es si hay el suficiente comercio para construir nuevos puertos. En Turbo, Antioquia, esto parecería tener sentido, según Marín, aprovechando el movimiento de banano.

En cuanto al transporte de carga fluvial, es importante destacar el traslado de mercancías por el río Magdalena, considerado la principal arteria del país. Actualmente no son muy significativas las cifras de transporte de carga por esta vía, aunque empresas tan importantes como Sofasa han intentado el método. Se calcula que si el río fuese navegable todo el año, las empresas ahorrarían hasta el 30 por ciento de sus costos de transporte. En la actualidad, por el río Magdalena se movilizan dos millones de toneladas y se espera que sean 10 en dos años. El río Magdalena será dotado con los muelles y obras adecuadas para recibir la carga, principalmente carbón, que es su vocación. Está en marcha la profundización del canal de acceso de Barranquilla, y las obras del Canal del Dique están por definirse.

Javier Díaz cree que se presentan limitaciones en cuanto al trazado y la tecnología del transporte férreo, pues no se han desarrollado centros de transferencia multimodal que mejoren el aprovechamiento de este medio de transporte. Igualmente, "la estructura de las concesiones no es atractiva para fomentar el uso

---

<sup>24</sup> En Turbo se adelanta otro proyecto para sacar los productos por un puerto en Urabá, y se estudia tener un puerto en Tribugá, Chocó.

del transporte férreo para nuevos tipos de cargas". Agrega que en materia de ferrovías se deben adelantar los tramos críticos y los enlaces inexistentes, de manera que se incentive el uso de cargas diferentes a las actuales.

Para el Ministro de Transporte, Andrés Uriel Gallego, todo lo que necesita el país en materia de infraestructura vial "está en proceso de contratación, está contratado o se contratará este año", destacando obras que ya se están haciendo o están por definirse en 2008. El atraso acumulado en infraestructura requiere de recursos muy importantes, fundamentalmente de dos fuentes: la iniciativa privada y los capitales fiscales, recuperables a largo plazo<sup>25</sup>. De esta manera, declara Gallego, "estamos actualmente en el proceso de ponernos al día en la ejecución de obras para enfrentar el TLC, y en consolidación en la contratación que debe hacerse este año. En materia de puertos, está consolidada la expansión portuaria mediante repotenciación de los puertos públicos y privados". En cuanto a autopistas y corredores de competitividad, hay 32 concesiones marchando y avanzan los procesos de contratación de las autopistas que faltan. La idea es que durante el actual gobierno queden en "origen-destino" alrededor de 7.500 kilómetros de corredores concesionados, una gran parte en doble calzada.

La demora que tiene el país en la firma y puesta en marcha del TLC con Estados Unidos representa tiempo favorable a cargo de los concesionarios viales que adelantan hoy los grandes proyectos del país, incluidas las nuevas licitaciones públicas que anuncia el Gobierno para otras troncales.

---

<sup>25</sup> Según Gallego, en infraestructura, el gobierno Uribe ha invertido más de 20 billones de pesos.

## BIBLIOGRAFIA

ARGUYROU, Michael (2000) "Public Expenditure and National Income: Time Series Evidence from Greece". En: *Ekonomia*. Vol. 4, No. 2; p. 173-191.

ASCHAUER, David Alan (1989<sup>a</sup>) "Is Public Expenditure Productive?" En: *Journal of Monetary Economics*. Vol. 23; P. 177-200.

ASCHAUER, David Alan (1989b) "Highway Capacity and Economic Growth". En: *Economic Perspectives*, vol. 14, Número. 5; pp. 4-24.

ANDRADE, Luis F. (2006) "Déficit de Infraestructura". En: *Revista Dinero*, N° 252, Abril 28. p. 75.

ANUARIO ESTADÍSTICO DE ANTIOQUIA. Disponible en:  
<http://planeacion.gobant.gov.co/anuario2006/index.htm>

ARELLANO, M. y S. Bond (1991) "Some Test Of Specification For Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations". *The Review Of Economic Studies*. Vol. 58. pp. 277- 297.

ARELLANO, Manuel & Bover, Olympia (1995) "Another Look At The Instrumental Variable Estimation Of Error-Components Models," *Journal Of Econometrics*, Elsevier, Vol. 68(1), Pages 29-51, July.

BONET J, y MEISEL A. (1999) "La Convergencia regional en Colombia: una visión de largo plazo, 1926-1995". Documentos de trabajo sobre economía regional, Banco de la República.

CARDENAS, Mauricio; Escobar, Andrés y Gutiérrez, Catalina (1995) “La Contribución De La Infraestructura A La Actividad Económica En Colombia 1950-1994”. En: Ensayos Sobre Política Económica; Diciembre.

CARDENAS, M y Reina, M (2006) “Antioquia y el TLC: Llegó La Hora De Los Retos”. Fedesarrollo. Formato Ppt. Mayo. Bogotá. Disponible en: <http://www.fedesarrollo.org/contenido/articulo.asp?chapter=207&article=416>

CEPAL (2003) “Escalafón de los Departamentos en Colombia”. Presentación de Juan Carlos Ramírez. Departamento Nacional de Planeación –DNP–.

CLARIDA, Richard (1993) “International Capital Mobility, Public Investment and Economic Growth”. En: NBER Working Paper Series. No. 4506; 24 P.

CLAVIJO, Sergio (2003) “Crecimiento, Productividad y La ‘Nueva Economía: Implicaciones Para Colombia”. Enero 2003. Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra228.pdf>

CUMBRE DE LAS AMÉRICAS (2003) Iniciativa de Transporte del hemisferio occidental. Disponible en: [http://www.transportamericas.org/2003\\_Ministerial:Meeting\\_Mexico/Declara%C3%A7%A3o%20Conjunta%20em%20Espanhol.doc](http://www.transportamericas.org/2003_Ministerial:Meeting_Mexico/Declara%C3%A7%A3o%20Conjunta%20em%20Espanhol.doc), diciembre de 2005.

DE RUS, Ginés, Javier Campos y Gustavo Nombela (2003) “Economía del Transporte”. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España.

DUQUE, Gonzalo (2007) “Introducción A La Economía Del Transporte. Marzo. Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales.

DUFFY, M., Krugman, P.W. Eberts (1991) "Public Infrastructure An Regional Economic Development: A Simultaneous Equations Approach", Journal Of Urban Economics, V.30, P.329-343.

EASTERLY, W. and R. Levine (2002) "Tropics, Germs, And Crops: How Endowments Influence Economic Development" (NBER, Working Paper 9106, August.

FUJITA, M., Krugman, P. y A. Venables (1999, 2000) "Economía Espacial: Las Ciudades, Las Regiones Y El Comercio Internacional", ED. Ariel Economía, S.A., Barcelona.

GALVIS y Meisel (2000) "El Crecimiento Económico De Las Ciudades Colombianas Y Sus Determinantes, 1973-1998". Documentos De Trabajo Sobre Economía Regional, Banco De La República.

GARCIA, J. (2007) "¿Existe Una Relación Entre Inversión En Infraestructura De Transporte Y Crecimiento Económico?" En: Revista Ecos De Economía, Nº.25, Octubre. Medellín.

GARCIA-MILA, T. y T.J. McGuire (1992) "The contribution of publicly provided inputs to states economies, regional science and urban economics", V. 22, p 229-241.

GUIA DE INVERSIÓN EXTRANJERA PARA COLOMBIA (2006). Disponible en: [http://www.proexport.com.co/invest/GuiaInversionExtranjera2006/html\\_v2/pdf/cap\\_02.pdf](http://www.proexport.com.co/invest/GuiaInversionExtranjera2006/html_v2/pdf/cap_02.pdf)

GRAMLINCH, E. (1994) "Infrastructure Investment: A Review Essay". Journal of Economic Literature, V. 32. p 1176-1196.

GWILLIAN, K. (1998) "La Economía Del Transporte Y El Desarrollo". En: Ginés Y Chris (Coordinadores) Desarrollos Recientes En Economía Del Transporte, Editorial Civitas.

LEVIGNE, R. y Renelt, D (1992) "A Sensitivity Analysis Of Cross-Country Growth Regressions", American Economic Review, V. 82, P 942-963.

LOTERO, Moreno y Díaz (2004) "Indicadores De Competitividad De Antioquia Y Sus Regiones. Resultados y Jerarquías".

LOZANO E, María del Pilar (2007) "Transporte Multimodal: Una Operación Logística De Transporte". Asesora Transporte Multimodal. Bogotá D.C., Colombia. mariadelpilarlozano@yahoo.es <http://site.voila.fr/trans-multimodal>

MARTÍNEZ V, Ana (2006) "Determinantes Del PIB Per Cápita De Los Departamentos Colombianos 1975-2003". Archivos De Economía. Departamento Nacional de Planeación. Dirección de Estudios Económicos Documento 318, Septiembre. República de Colombia

MAMATZAKIS, Emmanouel (2000) "The Effect Of Public Expenditure On Private Investment: An Empirical Application". Editado En: The Asymmetric Global Economy: An Empirical Evidence. Por Christos Paraskevoupoulos, Theodore Georgakopulos Y Leo Michels, Toronto, Canada. Cáp. 9; P. 156-172.

MATAS, A., y J. Roig (2004) "Una Aproximación Sectorial a La Localización Industrial En Cataluña". Documento De Trabajo 04.06.

MONADJEMI, Mehdi y HUH, Hyeonseung (1998) "Private And Government Investment: A Study Of Three OECD Countries". En: International Economic Journal. Vol. 12, No. 2; P. 93-104

MOOMAW, R.L, y M. Williams (1991) Total factor productivity growth in manufacturing. Further evidence from the states, Journal of regional Science, V.31, p17-34.

MUNNELL A.H. (1990) "How does public infrastructure affect regional economic performance?" New England Economics Review, P.11-32

NACIONES UNIDAS (2001) Conferencia De Las Naciones Unidas Sobre Comercio Y Desarrollo En [Http://Www.Unctad.Org/Sp/Docs/C3d42.Sp.Pdf](http://www.unctad.org/sp/docs/C3d42.sp.pdf), Diciembre De 2005.

OECD (2002) "Impact of Transport Infrastructure Investment on Regional Development", OECD, París.

OSPINA, G. (2004) "Colombia: Desarrollo Económico Reciente en Infraestructura: Balanceando Las Necesidades Sociales Y Productivas De Infraestructura". Informes De Base. Sector Transporte. Septiembre. Finance, Private Sector And Infrastructure Unit Latin America and the Caribbean. Documento Del Banco Mundial Numero 32087.

PERDOMO, A. (2002) Inversión Pública Sectorial Y Crecimiento Económico: Una Aproximación Desde La Metodología VAR. Archivos De Economía, Departamento Nacional De Planeación. Documento 208; República de Colombia.

PERDOMO, A. (2005) "Modelo De Infraestructura En Transporte: El Capital De Infraestructura Como Un Capital Complementario". Archivos De Economía. Departamento Nacional De Planeación. Documento 294; República De Colombia.

PEREIRA, Alfredo (2001) "Public Investment and Private Sector Performance – International Evidence". En: Public Finance And Management: Symposium On Public Capital. Editado Por: Raymond G. Batina; P. 261-277.

PÉREZ V, Gerson J. (2005) "La Infraestructura Del Transporte Vial Y La Movilización De Carga En Colombia". Documentos De Trabajo Sobre Economía Regional. Banco De La República. No 64.

RAMÍREZ, María T.; ESFAHANI, Hadi S. (1999) "Infrastructure And Economic Growth" En Borradores de Economía, Núm. 123, Banco De La República, Bogotá; Junio.

RAMÍREZ, María T. (1999) "The Impact Of Transportation Infrastructure On The Colombian Economy" en Borradores de economía, núm. 124, Banco de la República, Bogotá; Junio.

ROA, Néstor; Stevenson, Claudia y Sánchez, Fabio (1995) "Infraestructura, Productividad Y Competitividad". En: Revista Planeación Y Desarrollo. Vol. 26, No. 3 (Julio-Septiembre); P. 151-171.

RIETVELD, P. Y P. Nijkamp (2000) "Transport Infrastructure and Regional Development". En Polk Y Heertje (Eds.) Analytical Transport Economics. Edward Elgar Publishing Limited; P. 208-232.

RODRIG, D., A. Subramanian, and F. Trebbi (2002) "Institutions Rule: The Primacy Of Institutions Over Geography And Integration In Economic Development" (NBER Working Paper No. 9305, October).

ROJÓN, Gonzalo (2005) "Telecomunicaciones, a Infraestructura Crítica De La Modernidad: ¿Qué Tenemos y Qué Falta Por Hacer?"

ROSTOW, W.W. (1960) "The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto" (Cambridge University Press).

SALA-I-MARTIN, X. (2002) "Apuntes De Crecimiento Económico". Antoni Bosch Editor, Barcelona.

SÁNCHEZ, Fabio (1993) "El Papel Del Capital Público En La Producción, La Inversión Y El Crecimiento Económico En Colombia". En: Archivos De Macroeconomía, DNP. No. 18, Octubre; 44 P.

SÁNCHEZ, F; RODRÍGUEZ, Jorge Iván y NÚÑEZ, Jairo (1996) "Evolución y Determinantes De La Productividad En Colombia: Un Análisis Global y Sectorial". En: Archivos De Macroeconomía, DNP. No. 50. Agosto; 45 P.

SÁNCHEZ y NÚÑEZ (2000) "La Geografía y el Desarrollo Económico en Colombia: Una aproximación Municipal". Desarrollo y Sociedad, No. 46, Septiembre.

SHORT, J. y Kopp (2005) Transport Infrastructure: Investment and Planning. Policy and Research Aspects, Transport Policy, V.12, P. 360-367.

SIMS, Christopher (1980) "Macroeconomics and Reality". En: Econometrica. Vol. 48, Enero; P. 1-48.

STURM; Jacobs, Jan y Groote, Peter (1995) “Productivity Impacts of Infrastructure Investment In The Netherlands 1853-1913”. En: SOM Research Report; No. 95D30.

THUROW, Lester C. (1994) “Microships, Note Potato Chips”; Foreign Affairs, Vol. 73; N° 4.

VÁSQUEZ, Arturo (2001) “Vínculos entre el Crecimiento Regional y la Infraestructura de Servicios Públicos en el Perú, 1970-2000”. Pontificia Universidad Católica Del Perú.

**Páginas Web Consultadas:**

[www.gobant.gov.co](http://www.gobant.gov.co)

[www.birdantioquia.eia.edu.co](http://www.birdantioquia.eia.edu.co)

[www.proexport.com.co](http://www.proexport.com.co)

<http://www.infraestructura.org.co>

<http://www.dnp.gov.co/PortalWeb>

[www.camaramed.org.co](http://www.camaramed.org.co)

[www.mintransporte.gov.co](http://www.mintransporte.gov.co)

[www.invias.gov.co](http://www.invias.gov.co)

[www.fedesarrollo.org](http://www.fedesarrollo.org)

[http://www.dinero.com/wf\\_InfoArticulo.aspx?IdArt=25099](http://www.dinero.com/wf_InfoArticulo.aspx?IdArt=25099)

“El Puente Está Quebrado: Estado De La Infraestructura Antes De La Firma Del TLC”; Artículo Del Periódico EL Tiempo. Subtitulo: “Recuas de Hierro”. Marzo 4 de 2008. [http://www.eltiempo.com/credencial/credencialmarzo/ARTICULO-WEB-NOTA\\_INTERIOR-3983500.html](http://www.eltiempo.com/credencial/credencialmarzo/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR-3983500.html)

Plan de Desarrollo Departamental “Antioquia nueva, un hogar para la vida 2004-2007”, Gobernación de Antioquia.

Consejos Comunales: <http://sigob.presidencia.gov.co/>

Agendas internas. Departamento Nacional de Planeación.

[http://www.dnp.gov.co/paginas\\_detalle.aspx?idp=489](http://www.dnp.gov.co/paginas_detalle.aspx?idp=489)

## ANEXOS

Tabla A. Pruebas De Raíz Unitaria

Serie	Tipo de Test	Hipótesis Nula	Estadístico	Valor crítico 1/
PIB	KPSS con tendencia e intercepto	Estacionariedad	0.168889	0.146000
PIB	Dickey-Fuller aumentado con tendencia e intercepto 2/	No estacionariedad	0.142493	3.710482
INVERSIÓN	KPSS con intercepto	Estacionariedad	0.680881	0.463000
INVERSIÓN	Dickey-Fuller aumentado con intercepto	No estacionariedad	1.838570	2.991878

Tabla B. Elección De Rezagos (CDT TIB)

Rezago	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	NA	0.216911	4.136558	4.534851	4.214309
1	106.9432*	0.000160*	-3.102242*	-2.504803*	-2.985615*
2	3.031459	0.000196	-2.954863	-2.158278	-2.799362
3	5.353105	0.000190	-3.090174	-2.094442	-2.895797
4	21.731402	0.000272	-2.906599	-1.711720	-2.673346
5	2.228646	0.000377	-2.878040	-1.484015	-2.605912

FPE: Predicción del error

AIC: Criterio de Akaike

SC: Criterio de Schwarz

HQ: Criterio de Hannan-Quinn

Según el criterio de Akaike, Schwarz, Hannan-Quinn y predicción del error se escoge un rezago.

Tabla C. Autocorrelación LM test

Rezago	Estadístico LM	Probabilidad
1	5.674591	0.2248
2	2.321800	0.6768
3	1.557522	0.8164
4	6.316110	0.1768
5	3.941544	0.4140
6	4.364353	0.3589
7	4.388748	0.3559
8	2.126094	0.7126
9	2.347876	0.6721
10	1.153210	0.8857
11	3.286171	0.5111
12	4.754173	0.3135

Gráfico. Correlograma De Los Residuales

