

**Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería
y de las Obras Públicas**

**APUNTES PARA
LA HISTORIA
DE LA INGENIERÍA
EN COLOMBIA**

VOLUMEN VIII

Trabajos presentados en las asambleas de la Academia
desde Julio de 2012 hasta Julio de 2013

ACADEMIA COLOMBIANA DE HISTORIA DE LA INGENIERÍA Y DE LAS OBRAS PÚBLICAS

Fundada el 7 de febrero de 2000. Escritura Pública No. 316 de la Notaria 25 Bogotá, D.C.

JUNTA DIRECTIVA

PERÍODO JULIO 30/2012 - JUNIO 30/2014

ENRIQUE RAMÍREZ ROMERO

Presidente

RENÉ MEZIAT RESTREPO

Director

SANTIAGO LUQUE TORRES

Presidente Suplente - Tesorero

ALFREDO DÍAZ PICCALUGA

Secretario Académico General

CARLOS SANCLEMENTE

GUSTAVO ARIAS DE GREIFF

ÁLVARO PACHÓN MUÑOZ

TOMÁS TURRIAGO PÁEZ

HERNANDO VARGAS CAICEDO

ÁLVARO CASTILLO NIÑO

Director: Carrera 9 No. 80 - 15 Of. 502 Teléfono: 255 90 61

Secretaría: Transversal 13 No. 122-34 Apartamento 609

ISBN: 978-958-57813-2-0

APUNTES PARA LA HISTORIA DE LA INGENIERÍA

Bogotá, D.C.

Volumen VIII - 2014

Coordinación y Dirección Editorial

Santiago Luque Torres - Enrique Ramírez Romero

Edición, diseño, diagramación e impresión:

Diana Carolina Cortés Moreno - diana.cortes05@gmail.com

Tiraje: 250 ejemplares

Fotografía de la portada: Mapa El sistema de ciudades en 1951 del artículo La infraestructura de transporte y el sistema de ciudades en Colombia durante el período 1938 - 1951 por Alvaro Enrique Pachón Muñoz.

Derechos de Autor: Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas. Todos los derechos reservados. Prohibida su reproducción por cualquier medio mecánico, fotográfico, digital o electrónico, total o parcial ni venta, sin el permiso expreso y por escrito de la Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas.

Los comentarios en el Vol. VIII de Apuntes para la Historia de la Ingeniería en Colombia son exclusivos de los diferentes autores. La Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas así como sus representantes y miembros no se hacen responsables por éstos. Los autores eximen a la Academia de cualquier responsabilidad que se pudiera causar por sus comentarios.

CONTENIDO

Presentación.....	7
<i>Enrique Ramírez Romero</i>	
Prólogo	11
<i>René A. Meziat Restrepo</i>	
Presentación para acceder a Miembro Correspondiente de la Academia	13
<i>Gladys Alvarado de Valderrama - Julio de 2012</i>	
Ingeniería en Colombia, antes, después y ahora.....	27
<i>Aproximación a la coyuntura desde la perspectiva de la Academia</i>	
<i>Enrique Ramírez Romero - Agosto de 2012</i>	
Don Lino de Pombo. Ingeniero, matemático y hombre de leyes.....	41
<i>Santiago Díaz Piedrabita</i>	
Estudios Técnicos S.A.....	59
<i>Tomás Turriago Páez - Octubre de 2012</i>	
Estudio de los conflictos de uso del territorio colombiano	67
<i>Iván Darío Gómez Guzmán</i>	
Notas para una crónica de las especificaciones de construcción de carreteras en Colombia	71
<i>Fernando Sánchez Sabogal - Enero de 2013</i>	
Breve historia de la minería antioqueña.	85
<i>Intrepretación de un estudio de Gabriel Poveda</i>	
<i>Carlos Sanclemente - Febrero de 2009</i>	

Gente del altiplano en el poblamiento y primitiva colonización minera de la antigua provincia de Antioquia.....	93
<i>Comentarios de Santiago Luque Torres</i>	
Hitos de una profesión en el progreso de Colombia	97
<i>Enrique Ramírez Romero</i>	
La infraestructura de transporte y el sistema de ciudades en Colombia durante el período 1938 - 1951	109
<i>Alvaro Enrique Pachón Muñoz - Mayo de 2012</i>	
Tres caminos y un solo destino	141
<i>Oswaldo Escobar Muriel - Junio de 2013</i>	
LISTADO DE LA JUNTA DIRECTIVA Y DEMÁS MIEMBROS DE ACHIO	155
ALGUNOS LIBROS DE LOS CUALES SON AUTORES LOS MIEMBROS DE NUESTRA ACADEMIA	157
ÍNDICES DE LAS ANTERIORES PUBLICACIONES DE LA ACADEMIA	161

PRESENTACIÓN

Enrique Ramírez Romero
Presidente de la Academia

Próximo a cumplirse el esperado y aplazado relevo como Presidente de la Academia, creo procedente hacer una breve relación de los resultados desde una iniciativa de un grupo de colegas y amigos, que acordaron reunirse periódicamente en el Club 74, ya no para hablar de asuntos de Ingeniería, como los de 1887, sino para recordar su historia y los logros de nuestra más que centenaria profesión. Iniciándose como tertulia informal, se fue haciendo más formal el trabajo del grupo inicial y con los distinguidos colegas Santiago Luque Torres, Fernando Martínez Londoño, Iván José Nichols, Diego Tobón Echeverri, Tomás Turriago Páez, Germán Silva Fajardo y Hernando Monroy Valencia, crearon en el año 2000 el que se llamó Centro de Estudios Históricos de la Ingeniería y las Obras Públicas de Colombia. Enriquecido el Centro con ponencias y trabajos, a iniciativa de Santiago Luque, se estructuró legalmente en 2004 como Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas. Gracias, desde marzo de 2006, las Sesiones Ordinarias de la Academia tienen lugar en el Jockey Club de Bogotá.

Convocatoria de la Academia

La Sesiones Ordinarias de la Academia han contado siempre con numerosa y calificada asistencia de distinguidos colegas, historiadores, políticos, académicos, empresarios, presidentes y dirigentes de gremios de la ingeniería, la arquitectura y la construcción, funcionarios y ex funcionarios del nivel nacional, regional y local. De extractos de las Actas, se deducen datos estimulantes y sorprendentes: en 94 Sesiones Ordinarias, desde julio de 2004 hasta noviembre de 2013, entre Miembros e invitados asistieron un total de 2.590 personas, con un promedio de 27 personas por reunión. Veamos algunas personalidades que nos han acompañado:

Alfonso Dávila Ortiz, Diplomático, empresario y Decano de los Ex Presidentes de la Sociedad Colombiana de Ingenieros; Jaime Posada Díaz, Presidente del Colegio de las Academias de Colombia; Santiago Díaz Piedrahita y Juan Camilo Rodríguez,

Presidentes de la Academia Colombiana de Historia; y Miembros como Adelaida Surdís, Carlos Sanclemente, Roberto Uribe Pinto, Gabriel Poveda, Alberto Mayor, de la Academia Colombiana de Historia; Carlos Monroy Reyes y Benjamín Gaitán, de la Academia de Bogotá; Alberto Mendoza, de la Sociedad Geográfica; Raúl Alameda, de la Academia de Ciencias Económicas; los ilustres historiadores Frank Safford y Malcon Deas, Ex Rectores de la Universidad Nacional Jorge Arias de Greiff; Diego López Arango, Eduardo Bierva Bustillo, Fernando Sánchez Torres y Gonzalo Jiménez Escobar, Ernesto Obregón Torres, Luis Guillermo Aycardi, fundadores de la Escuela Colombiana de Ingeniería; Carlos Angulo Galvis, Rector de la Universidad de los Andes; y distinguidos ingenieros y empresarios como Jorge Atuesta Amaya, Antonio Castilla Samper, Álvaro Arias Restrepo, Mauricio Déver, Ramón Bradford, Alfonso Vejarano, Ramón Garavito, Gustavo Uribe Angulo, Eduardo Villate, Santiago Correa, Santiago Montejo, Mauricio Nieto, Juan Manuel Aya, Alfonso Dávila Silva, Hernando Álvarez, Alberto Loboguerrero, Klaus Vollert, Eduardo Martínez Zuleta, Julio Carrizosa Umaña, Carlos Dávila, Jaime Santamaría, Germán Urdaneta, Marco Tulio Arellano, Benjamín Villegas, arquitectos e historiadores; Julio Dávila Silva, Germán Samper Gneco, Alberto Corradine, Hernando Vargas Caicedo, Fernando Ruiz Gutiérrez, Carlos Niño Murcia; Ex Ministros Otto Morales Benítez, Jorge Ramírez Ocampo, Enrique Vargas Ramírez, Priscila Cevallos, Andrés Uriel Gallego, John Mayr, Eduardo Wiesner Durán, Elvira Cuervo de Jaramillo; Ex Ministros y Alcaldes de Bogotá, Jaime Casto, Juan Martín Caicedo Ferrer; dirigentes, Alejandro Uribe Escobar, Ofelia Romero de Wills, Carlos del Castillo Restrepo, Julio Samper Ortega, Jorge Cárdenas Gutiérrez, Directores de Invías, Instituto Geográfico, Dane, Agencia Nacional de Infraestructura.

Publicaciones

Tras diez años de su existencia como Academia, ya se acercan el centenar las reuniones de Asambleas Ordinarias y de la Junta Directiva, en las que mes a mes se han escuchado autorizadas ponencias de distinguidos colegas, historiadores, hoy Miembros de la Academia, e invitados especiales. Son también cerca de un centenar el número de documentos escritos sobre los más diversos aspectos de nuestra Historia, en la que la ingeniería y los ingenieros han sido protagonistas con sus obras y proyectos. Estos generosos aportes de conocimiento y experiencia, que se han publicado en siete volúmenes de *Apuntes para la Historia de la Ingeniería en Colombia*, serán constancia y referencia para las generaciones futuras de investigadores e historiadores del progreso del país. Como también puede verse en el Contenido de nuestro Volumen VIII de Apuntes, las ponencias abarcan amplísima gama de aspectos, con las contribuciones de la ingeniería al progreso del país, que son el objetivo principal de la Academia:

El devenir de la Ingeniería, entorno de referencia, Ingeniería de Consulta, Ingeniería de Construcción, cambio técnico en la edificación colombiana, a través de la historia de Camacol, El caso de

Incaribe, Una Aventura Forestal de medio siglo, Arinco, cuatro décadas de ingeniería colombiana. La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional, La Ingeniería en la historia de nuestra infraestructura, Ingeniería militar, Astronomía y la ingeniería, La Historia y sus fuentes. El ferrocarril y el Canal de Panamá, Vapores del Magdalena, Canal del Dique, El Puente de Occidente, Ferrocarril de Girardot, El ferrocarril del Pacífico, Puentes, viaductos y pontones del ferrocarril, El Túnel de La Quiebra, Puentes de arcos cerámicos; Infraestructura de transporte, Cables aéreos, La Aviación Comercial, Transporte y Planeación en Bogotá, La integración eléctrica, el proyecto de Chingaza, Las Telecomunicaciones. El petróleo, La concesión Barco, El catastro, Cartografía y valor de la tierra, La Reforma Agraria, Gestión ambiental, Muros Tairona, Minería de metales preciosos y en dos Cuadernos, Champanes, vapores y remolcadores- la navegación y la ingeniería fluvial colombiana; Los ingenieros y la geografía....

Además, cabe destacar algunos personajes que fueron protagonistas u objeto de ponencias, como el Presidente Carlos Lleras Restrepo, el Prócer José Manuel Restrepo Vélez, los empresarios Juan Bernardo Elbers, Francisco Javier Cisneros, ilustres ingenieros como, Alejandro López, Rafael Torres Mariño, Darío Rozo, y varios más que han sido empresarios en firmas de construcción y consultoría, en particular a partir de la segunda mitad del siglo pasado, cuyos diseños y estudios se concretaron en importantes obras que mucho contribuyeron a los avances y desarrollo del país en ese mismo período. En este momento, la Cámara Colombiana de la Infraestructura adelanta la preparación de un libro con las 100 obras más importantes del país, proyecto del doctor Juan Martín Caicedo Ferrer, en el que participan destacados miembros de la Academia.

En varias ocasiones se ha propuesto que se afronte en la Academia el tratamiento de importantes asuntos de la coyuntura. Si bien, no pocos relacionados con la ingeniería o su ausencia, si es que fuera ese su propósito, no se ha considerado de utilidad hacerlo, pues todavía no son *historia*, y aparte del eventual interés para los asistentes, difícilmente podrán trascender y menos esperarse que incida en eventuales decisiones, acciones o ajustes a proyectos u obras a cargo de organismos y entidades ejecutoras.

Debo expresar mi agradecimiento a los Miembros de las Juntas Directivas que me han acompañado y en el último período a Gustavo Arias de Greiff, Álvaro Pachón, Carlos Sanclemente y Herrando Vargas, y a los Secretarios Académicos, Gustavo Pérez Ángel y Alfredo Díaz Picaluga, y Diego Salazar, René Meziat, Tomás Turriago, Carlos Castillo, quienes gracias al orden y rigor académico de Santiago Luque, tras serio y laborioso trabajo, dejan el registro escrito de los asistentes, los temas tratados y decisiones acordadas, y desde de su constitución como Academia, en Libros de Actas constan todas las Asambleas Ordinarias como las reuniones de la Junta Directiva.

De lamentar, la desaparición de distinguidos Miembros de la Academia, mis amigos Hernando Monroy Valencia y Ernesto Parra Lleras, quien me llevó por primera vez

a las reuniones del Centro, Gustavo Pérez Ángel, historiador y escritor, que en buena hora llegó a la Academia con valioso acerbo de trabajos y quien como Secretario Académico dejó su impronta en las Actas de las Sesiones de la Academia.

De lamentar, la desaparición de distinguidos Miembros de la Academia, mis amigos Hernando Monroy Valencia y Ernesto Parra Lleras, quien me llevó por primera vez a las reuniones del Centro, Santiago Díaz Piedrahita, Miembro de Número de nuestra Academia, y Presidente de la Academia Colombiana de Historia; y Gustavo Pérez Ángel, historiador y escritor, que en buena hora llegó a la Academia con valioso acerbo de trabajos y quien como Secretario Académico dejó su impronta en las Actas de las Sesiones de la Academia.

Agradezco la confianza de los distinguidos Miembros de la Academia, que han enaltecido a la Corporación con su presencia y enriquecido la Historia de la Ingeniería con sus valiosos aportes. Gracias por la generosidad y confianza que me han otorgado durante estos años, que estas alturas de la vida han hecho que la gestión como Presidente haya sido la más grata y edificante. Los resultados, son obra de ustedes, apreciados colegas y amigos.

PRÓLOGO

René A. Mezjat Restrepo
Director de la Academia

Señores lectores:

Este modesto prólogo desea más que todo aclarar la contribución de la Academia a sus propósitos y la metodología y el desarrollo de los artículos aquí expuestos; los juicios de valor de los mismos obedecen a los lectores miembros y amigos de la Academia y de estas Notas...

Hace más de una década⁽ⁱ⁾ los honorables miembros fundadores decidieron crear la Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas dotándola de unos estatutos eficientes y adaptados a las épocas modernas tanto para su operación como para la investigación, enseñanza y divulgación de la historia de la ingeniería y de la importancia de las obras públicas en Colombia (Capítulo II--Artículo cuarto:...)(*)).

En cumplimiento de sus objetivos tanto los miembros activos, como las Junta Directiva actual presentan a los lectores, miembros y amigos de la Academia el ejemplar VIII de los Apuntes para La Historia de la Ingeniería en Colombia, gracias a la dedicación de don Enrique Ramírez Romero presidente y don Santiago Luque Torres y la presentación de los trabajos de los ponentes del último año, así como las aportes académicos de los miembros de la actual Junta Directiva.

Dichas ponencias obedecen a las más estrictas observancias de las exigencias de nuestros estatutos ejercidas por las respectivas Juntas Directivas de la Academia en cuanto que los autores o ponentes acaten nuestros estatutos, así como de las metodologías que obligan a los trabajos históricos (fuentes acotadas...), la validez de los

(i) 7 de febrero 2000--Notaría 25 de Bogotá

(*) Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas - Estatutos - Cuaderno que se puede solicitar en nuestra dirección y o teléfono 255 90 61- Bogotá D.C.

postulados expuestos por los autores y de los hechos que los autores investigaron en sus respectivas áreas y deseamos que a su vez cuenten con el reconocimiento y la nuencia de los lectores de estas Notas.

Igualmente presentamos en esta publicación algunas de las acotaciones sobre los temas expuestos, que hicieron en las respectivas asambleas algunos asistentes, que enriquecen el contenido académico de las presentaciones, como un testimonio histórico, y como labor fundamental de nuestra Academia. Aquí vale la pena mencionar y agradecer a don Alfredo Díaz Piccaluga, su labor como secretario de la Academia y secretario de las asambleas donde han surgido los comentarios y complementos a los trabajos expuestos.

Este ejemplar VIII, debe permanecer en las respectivas bibliotecas de los miembros y amigos de la Academia, y será distribuido a algunas bibliotecas nacionales y universitarias de alcance al público en general.

Como punto final deseamos recordar la memoria de nuestro miembro fundador don Hernando Monroy Valencia y sus valiosos aportes al desempeño de la Academia, al ejercicio de la profesión de ingeniero y a don Ernesto Parra Lleras miembro correspondiente recientemente desaparecido.

PRESENTACIÓN PARA ACCEDER A MIEMBRO CORRESPONDIENTE A LA ACADEMIA

*Gladys Alvarado De Valderrama,
Julio de 2012*

Quiero expresar mis sentidos agradecimientos al Ingeniero Enrique Ramírez Romero, Presidente de esta meritoria Academia y a su Presidente Suplente, Ingeniero Santiago Luque Torres, por invitarme a ingresar a tan destacada Academia, que integra a los más granados exponentes de la ingeniería colombiana, lo cual me permitirá como complemento a mi formación y ejecutorias profesionales colaborar en la medida de mis capacidades en el estudio de cuánto ha representado la Ingeniería en las diferentes facetas de su aplicación y en lograr que la historia de las realizaciones de tantos ingenieros que han trasegado sus diferentes aristas, permita que se continúe escribiendo la historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas.

Con motivo de la celebración de las BODAS DE ORO de la terminación de estudios de Ingeniería Civil en la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana, promoción 1961, nos propusimos escribir el libro *“50 años haciendo ingeniería con arte pasión y dedicación”*.

Mediante esta publicación hemos querido rendir ante todo, un tributo a la vocación de los ingenieros colombianos, quienes con su desempeño profesional en los campos de estudio, diseño, construcción e interventoría, han contribuido a la ejecución de la infraestructura y al desarrollo del país.

Motivó nuestro propósito en primer lugar, retomar a manera de ilustración, la historia de la Ingeniería, para lo cual acudimos a algunos escritos que nos llevaron a comprender su historia, desde la época precolombina hasta nuestros días.

Al observar la evolución del transporte fluvial y terrestre en el territorio de los Muiscas desde la llegada de los conquistadores y el proceso seguido en la Colonia y la República hasta hoy, corroboramos que desde su nacimiento, la ingeniería colombiana fue y continúa siendo el pilar del desarrollo económico y social del país.

Al cumplirse el cincuentenario de haber egresado nuestra promoción de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Javeriana de Bogotá, se agolparon en nosotros tantas sensaciones, recuerdos y experiencias, que es difícil resumirlas en pocas palabras. Son cincuenta años de ejercicio profesional que nos han permitido en el campo de cada uno, aportar al desarrollo del país, nuestros conocimientos adquiridos en la universidad, nuestra formación, nuestra capacidad y nuestro empeño. Hoy, después de estos años transcurridos, podemos hacer una evaluación positiva de lo que ha sido este camino que hemos forjado afincados en torno al espíritu javeriano, de ayer, hoy y siempre, presente.

Teniendo en cuenta que la historia no se refiere solamente al pasado registrado en la memoria escrita, que su evolución, gracias a la obra del hombre, sigue siempre en permanente evolución y que en el presente somos protagonistas y testigos, consideramos oportuno como ejemplo, dejar la memoria del trabajo, obras y desempeño profesional, de nuestra promoción.

Para ello, acudimos a los testimonios de cada uno de los compañeros, quienes aportaron en su relato sus vivencias y experiencia profesional en los diferentes campos de estudio, diseños, construcción e interventoría de innumerables obras, que hoy se destacan en la infraestructura del país y del exterior. En ellos se puede apreciar el correcto manejo de la responsabilidad profesional y social que se refleja en las ejecutorias logradas.

Destacamos también la participación de las importantes empresas de ingeniería de nuestra promoción, que se crearon en el trascurso de estos años, quienes han aportado al país todo su conocimiento y experiencia en diversos campos de la Ingeniería civil.

Quisimos resaltar el papel de las instituciones públicas y privadas inherentes a la ingeniería, como lo es la creación de la Sociedad Colombiana de Ingenieros como cuerpo consultivo del Gobierno, la gestión del Ministerio de Obras Públicas, la creación de las facultades de ingeniería de diferentes universidades y la labor docente y formativa de la Pontificia Universidad Javeriana, con sus meritorios decanos y profesores. La gestión del Ministerio de Obras Públicas, hoy de Transporte, junto con sus entidades operativas en las carreteras, los aeropuertos, los ferrocarriles, las vías y puertos de mar y río.

En el año de 1905, durante el gobierno de mi pariente, el Presidente Rafael Reyes, se creó el Ministerio de Obras. Para entonces y como se ha venido relatando, solamente existían en cuanto a comunicación se refiere caminos de herradura, ferrocarriles y navegación fluvial.

El primer Ministro designado fue el Ingeniero Modesto Garcés quien fuera de los primeros ingenieros egresados de la naciente Universidad Nacional, a este ingeniero se le debe entre otras obras, la construcción de la Carretera Central del Norte, no sé en esa época hasta dónde se extendió; pero qué ironía que en la actualidad, más de un siglo después de haberse creado el Ministerio, aún no se termina la doble calzada que va hasta Sogamoso.

Siempre que quisimos averiguar el desarrollo del Ministerio, fue preciso acudir a los escritos del Ingeniero Alfredo D. Bateman, casi siempre extraídos de los Anales de Ingeniería, el medio difusor de la Sociedad Colombiana de Ingenieros, quien por experiencia personal conocía todas las leyes desde su creación.

Hago mención de la Ley 12 de 1949, que estableció el primer Plan Vial y la planificación de ferrocarriles, carreteras, caminos y pavimentación de carreteras, cuya vigencia ha sido prorrogada innumerables veces.

Para la construcción, reconstrucción y pavimentación de las carreteras nacionales incluidas en los planes viales de esa época, fue preciso recurrir al aporte de la técnica extranjera a través de la ayuda externa prestada por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento BIRF y la Agencia Internacional de Desarrollo AID.

Para el Plan Vial de 1951, se contó con la asesoría de una misión del BIRF, presidida por el economista Luchin Currie y posteriormente con las indicaciones del Estudio de Transporte Nacional elaborado por la firma especializada Parson, Brinckerhoff, Quade & Douglas. En los primeros años de su existencia, se crearon los Distritos de Obras Públicas en todo el país y las labores se encargaban no solamente de carreteras y puentes, sino que ejecutaba la limpieza y canalización de ríos, inspección de empresas de navegación y matrícula de embarcaciones; se construyó el nuevo acueducto de Bogotá, la represa de La Regadera, la planta de tratamiento de Vitelma; se creó la Empresa de Ferrocarriles de Colombia y el Instituto Nacional de Tránsito.

Después, en la segunda mitad del siglo, se introdujo el sistema de peajes para financiar obras Civiles, la Policía de Carreteras, la Empresa Puertos de Colombia, el Fondo Nacional de Caminos Vecinales, el Fondo Vial Nacional con recursos generados del impuesto a los combustibles para financiar obras viales.

Cómo hubiera servido en esta época, en la cual la intensidad de las lluvias ha dañado gran parte de la infraestructura vial, los Distritos de Obras y el Fondo de Caminos Vecinales, los cuales contaban con equipo y personal debidamente capacitado, para atender todas las vías nacionales y las secundarias, previendo esta catástrofe que estamos soportando actualmente.

Posteriormente, a partir de 1993 se han producido reestructuraciones para modernizar la entidad y a comienzos del 2000 se efectuó una nueva reorganización al interior

de la institución, para fortalecerla como el organismo que se encargara de definir, formular y regular las políticas de transporte, tránsito e infraestructura, mediante la articulación de las entidades que integran el sector.

A la Sociedad Colombiana de Ingenieros se le ha querido rendir un destacado homenaje debido a la trascendencia que ha tenido en la historia de la ingeniería colombiana, porque los ingenieros que la crearon, fueron los pioneros en graduarse en el país, en el naciente Colegio Militar; sobresalen Modesto Garcés, quien fuera el primer Ministro de Obras Públicas; Abelardo Ramos, fundador y primer Presidente de la SCI; y Luis María Tisnés, a quien le correspondió abrir la Escuela Nacional de Minas de Medellín.

Desde los ignotos colegas, que en épocas prehispánicas trazaron los caminos que llevaron la sal, las mantas chibchas y diversos tesoros hasta los confines del mundo conocido por nuestros aborígenes, hasta las más modernas realizaciones de la infraestructura en todos los órdenes de la vida actual, los ingenieros colombianos, acompañados por extranjeros de la talla del italiano Domingo Esquiaqui, el español Antonio de Arévalo, el cubano Francisco Javier Cisneros y muchos más, han marcado la pauta del servicio a sus congéneres y la construcción del país.

No deja de sorprender cómo la historia se cuida de guardar para sorpresa de los investigadores y curiosos, muchos aportes que contribuyen a esclarecer y comprender todo ese esfuerzo de empuje y progreso que ha tenido la ingeniería nacional en su transcurrir. El hallazgo de las fotografías inéditas del constructor, mecánico y armador de buques fluviales, quien construyó el buque a vapor Isabel, de su sello personal, hoy en poder de sus descendientes, los cuales registramos en el libro, es un ejemplo fidedigno de tal hecho.

En nuestro libro se hace una descripción de *La Ingeniería de ayer a hoy* con capítulos que se van sucediendo en la medida en las cuales fueron transcurriendo los tiempos:

- A pura trocha y camino real,
- Por el río Magdalena en champán y barco de vapor,
- Llega el tren,
- A vuelo de avión,
- Nace la Ingeniería Colombiana,
- El Ministerio de Obras Públicas,
- La Sociedad Colombiana de Ingenieros,
- La Facultad de Ingeniería de la Universidad Javeriana,
- La Asociación de Ingenieros Javerianos.

Quisimos hacer especial énfasis en nuestro profesor, el Ingeniero **Alfredo D. Bateman Quijano**, quien era dueño de una amplia trayectoria y méritos alcanzados no

solamente como ingeniero, sino también en el ámbito cultural, científico y social. Tuvimos a nuestro alcance y gracias a sus juiciosas investigaciones, un cúmulo bibliográfico muy valioso para la historia de la ingeniería y guardado principalmente en la SCI, el Ministerio de Transporte de hoy en día, el INVIAS y en su biblioteca y archivo particular, custodiado por su hijo Jaime Bateman Durán, ingeniero prominente y digno descendiente del legado de su padre.

En cuanto al profesor **Alberto E. Schotborg**, profesor de matemáticas, quien en el año 1952 se vinculó a la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana como profesor de Geometría Descriptiva y en el campo de las matemáticas en las Universidades Javeriana, Nacional y Los Andes.

El Ingeniero **Manuel Casabianca Pizano**, nuestro profesor de Análisis Matemático, quien fuera profesor en la Universidad Javeriana entre 1955 y 1960; profesor Distinguido Emérito y Titular en la Universidad de La Salle e igualmente en la Escuela Colombiana de Ingeniería. Profesor fundador y primer Director del departamento de matemáticas de la Universidad de América.

Para hacer un recuento de cómo encontramos la Ingeniería nacional, nos remontamos al año 1957 y al revisar en la SCI la revista Anales y otras revistas, encontramos que el BIRF tenía como base de su ayuda financiera a los países miembros, la de ayudar a planear y organizar el fomento y que cuando hablan del ingeniería se refieren al arte y la ciencia por las cuales las propiedades de la materia y los orígenes de las fuerzas naturales se hacen útiles al hombre.

El BIRF desde esos tiempos aconsejaba a los prestatarios no contratar consultores que también obraran como constructores y consideraban que en los proyectos de grandes obras públicas se obtienen mejores juicios de los consultores que no tienen ningún interés en el contrato de construcción o en el suministro de algún tipo especial de equipo.

Como puede observarse, desde hace más de cincuenta años, se hacía esta recomendación a las entidades contratantes que no han atendido esta sabia recomendación, que hubiera permitido la ejecución de obras claramente definidas y diseñadas y con el estimativo de sus costos muy cercano a la realidad del valor final de una obra, especialmente cuando son de gran magnitud.

La American Society of Civil Engineers es la más importante asociación de ingenieros del orbe; el 31 de mayo de 1957 se instaló formalmente la Sección de la República de Colombia y se designó como “Sección de la República de Colombia de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles”.

Se pudo evidenciar que la SCI siempre ha dado toda la importancia a los estudios previos y a su realización con el cumplimiento de la normatividad vigente, que cada

vez se ha actualizado con mayores investigaciones y se ha comprobado que en las oportunidades en que se han omitido, el fracaso a veces físico o financiero, ha sido inexorable.

Desde 1957 se habló y se realizaron estudios para la Carretera Interamericana en la selva del Darién, sin que hasta la fecha se haya podido realizar por diferentes motivos, especialmente los relacionados con la protección del medio ambiente y otros de orden internacional.

Se acordó también construir una carretera entre Bogotá y Medellín, vía Puerto Salgar entre los departamentos de Cundinamarca y Antioquia. El Gobierno Central sufragaría la mitad del costo de la vía cuya longitud total se estimó en 400 kilómetros; han transcurrido más de cincuenta años y aún no se termina esta carretera, muy importante en estos momentos para la entrada en vigencia del TLC. Se dispone de una infraestructura vial muy limitada que requiere con urgencia adelantar con la premura necesaria, las vías que solicita la nación para poder hacer frente con holgura a todos los requerimientos para que Colombia pueda competir en las mejores condiciones en la productividad y en la exportación de los productos que generen trabajo digno y mejores condiciones, especialmente para las clases menos favorecidas. Con la determinación en la Cumbre de las Américas desarrollada en Cartagena, ya quedó definida la fecha de su iniciación que fue el 15 de mayo del presente año.

En cuanto a nuestro aporte al desarrollo del país, se registró nuestro desempeño profesional en los 50 años transcurridos desde nuestro egreso de la Universidad y las vivencias que tuvimos en su realización, donde se puede observar cuánto hemos aportado a la realización de la infraestructura y al desarrollo del país y nuestro valioso aporte a la ingeniería nacional, que actualmente tiene el reto de no ser inferior a la infraestructura necesaria para cumplir con todo éxito los requerimientos actuales en materia vial.

A continuación haré un extracto del escrito que actualicé para nuestro libro en mención con el título: Una estudiante **“En el paraíso de los hombres”**

“En alguna oportunidad y con ocasión de la Conmemoración del Cincuentenario de la creación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Javeriana, el Padre Álvaro González, Decano del Medio Universitario, me sugirió escribir sobre mi experiencia como primera Ingeniera Civil egresada de la Universidad Javeriana. El Decano planteó el tema por tratar definiéndolo todo con una pregunta contundente.

“Cómo te sentiste tú en el paraíso de los hombres?”

El título de estas breves memorias se debe pues, a la exacta síntesis que logró el Padre González de mis circunstancias en aquellos años.

Recuerdo mis primeros días como universitaria, sentada en las primeras bancas para no perder detalle de las clases, como una “nerd” de los cincuentas. La primera alumna de ingeniería de la Javeriana se convirtió, naturalmente, en atracción turística para los compañeros de los demás cursos.

El salón, que tenía dos entradas, era visitado por la puerta de atrás y por la de adelante por los alumnos varones de todos los cursos, enterados de que una mujer se aventuraba por primera vez en ese territorio de los hombres. Querían comprobar tamaña novedad con sus propios ojos. Constatar que era cierto. Qué tan ingenua era la muchacha en cuestión. Qué tan osada, si guapa o fea. Si tenía cara de inteligente o más bien lucía como una tonta redomada. Si. Había entrado una mujer al Paraíso de los Hombres. De un grupo de hombres que apenas si llegaba o sobrepasaba los veinte años.

Atrás, al fondo, estaba la “Ionosfera”. Donde el Padre Goberna tenía sus instrumentos de Sismografía. Aquella zona era el Sancta Santorum del ilustre científico Jesuita. Para nosotros los estudiantes, permanecía rodeada por la niebla de un misterio total. Más allá de esa niebla imaginábamos a un anciano y sabio sacerdote, una especie de alquimista inalcanzable, capaz de predecir los temblores. Nadie se acercaba por esos lados.

El Anfiteatro de la Facultad de Medicina era una modesta construcción no lejos del Edificio Central. Un sencillo galpón, rodeado de un halo de pavor. Menos inaccesible que la Ionosfera de Goberna, claro. Enfundada en la blanca bata de los médicos atravesé la puerta de aquel imperio de la muerte. Mi cómplice fue una estudiante de medicina, de las primeras generaciones de médicas Javerianas. Fuimos a mirar los cadáveres, de enfermos mentales que “importaban” de Sibaté. La impresión fue tremenda. No volví a comer carne en semanas.

La Javeriana de la mitad del siglo

Los Javerianos de la mitad del siglo XX iban elegantísimos a la Universidad, vestidos de paño y corbata. El blue jean no se conocía aún entre los estudiantes.

Las “pintas” de cada facultad resultaban tan predecibles, que permitían adivinar aquello que estudiaba cada uno: los de la facultad de Derecho llevaban consigo, indefectiblemente, paraguas y periódico. Eran los de atuendo más formal, hasta con chaleco. Más informales resultaban los médicos y los odontólogos, que en general tampoco perdonaban paño y corbata debajo de sus batas pulcrísimas. Los arquitectos no se concebían como tales si no llevaban los pantalones de pana y los zapatos de gamuza. No usaban corbata.

En mil novecientos cincuenta y siete, las jóvenes usábamos batas de ajustado talle, a lo Nataly Wood, que, tras apretar la cintura, se expandían en amplísimas faldas sostenidas sobre crinolinas, bastantes centímetros debajo de la rodilla. Fueron proverbiales las que usaba Chavita Monsalve, una bella y coqueta estudiante de Derecho.

Las mujeres no soñaban siquiera que alguna vez irían en pantalón a la Universidad. Primero, porque los pantalones entonces eran cosa de hombres y segundo porque los “pescadores”, se llamaba así a la versión femenina de la viril prenda que terminaba unos diez centímetros arriba de la rodilla, anudado con coquetos lacitos, los utilizaban las osadas “cococolas” de la época para planes más bien informales, como paseos o tardes deportivas.

La clase de topografía al aire libre en predios del Parque Nacional, en permanente movimiento, exigía algo más cómodo. Debajo de las anchas faldas de cintura estrecha y los pollerines decidí usar los pescadores. Había que inclinarse para observar a través del teodolito, y en más de una ocasión, los más traviesos pichones de ingenieros, estaban atentos para captar el momento de la inclinación de la única mujer, esperando la complicidad de los vientos bogotanos que alzaban indiscretos faldas y espumas de encaje de las crinolinas. Se morían de la risa cuando los sorprendía con fabulados para atisbar más de lo debido. Eran como yo, unos críos.

Las clases

Compartía con todos. Era muy “pila” como dicen los estudiantes de hoy en día. Mis cuadernos circulaban entre todos. Los juiciosos apuntes de clase que tomaba los hacía apetecibles. El espíritu fue de camaradería desde el comienzo...

En los intermedios de las clases, los muchachos jugaban cascarita en los pasillos, bajo la mirada escrutadora de la monja que repartía tizas y borradores, para que no se propasaran con malas palabras; los compañeros siempre fueron respetuosos y adorados conmigo.

La Universidad de San Luis, creada por Rojas Pinilla para favorecer el acceso de las clases populares a la educación superior, terminados los años de la Dictadura Militar y una vez clausurada, le heredó a la Javeriana equipos de laboratorio y estudiantes. Dentro del grupo de compañeros determinábamos tres clases: Los Mac. Patos, con ínfulas de magnates; los del Pueblo y los Independientes, que estábamos en la mitad del sándwich. Yo pertenecía a este último grupo. Entre los tres “estratos” que llamaríamos ahora, existía un sano sentido de competencia. Se organizaban concursos de notas entre los cohesionados grupos, para establecer cuál de ellos sacaba los mejores promedios. El profesor más cuchilla era el Dr. Alberto Schortborg, actual Director del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Los Andes. En general, todos éramos gente muy consagrada y estudiosa. Naturalmente, como en todo curso,

no faltaba uno que otro “copietas”. La bohemia universitaria tenía en las serenatas a las novias de los muchachos su actividad más frecuente. Varios de mis compañeros se enamoraron de Constanza, mi hermana menor y mis padres tuvieron que escuchar un montón de serenatas, con tarjeta metida por debajo de la puerta y escrito en letra bien clarita el nombre del enamorado y los títulos de las canciones.

No existían fiestas formales de la universidad. Eran muy ocasionales y siempre con algún motivo especial. No existían las rumbas de hoy, siempre tenía que ir acompañada por alguien. Como no tenía hermano mayor, ni primo grande, tenía que ir con mi papá, pues nunca me dejó ir sola; un pariente lejano el “Negro del Río”, quien estudiaba arquitectura, me acompañó algunas veces.

Eran aquellos los mejores años del bolero. Elvis Presley enloquecía a las jovencitas con sus tiernas baladas o sus rock sincopados. La Sonora Matancera, con su cantante estrella Celia Cruz, encendía las fiestas y los estudiantes javerianos, pinchadísimos, bailábamos en el Hotel Tequendama con la orquesta de quienes hoy son leyendas de la música popular colombiana: Lucho Bermúdez y su mejor intérprete: Matilde Díaz.

El sitio de encuentro de los estudiantes era el Drug Store de la carrera trece con calle cuarenta y tres, una especie de fuente de soda muy de la línea de diseño en boga por los años cincuenta. Cuando terminábamos los exámenes, uno de los esparcimientos consistía en ir a remar al Lago Gaitán, donde queda hoy la zona conocida como El Lago. El Lago San Cristóbal, situado en el sur, tenía un carácter más popular, más familiar, de manera que los estudiantes preferíamos el primero, resultaba más “in”. Con frecuencia, jugábamos bolos en el Tout va Bien de la setenta y dos con séptima y anualmente cada facultad presentaba sus candidatas a los reinados organizados dentro de la Universidad. Ingeniería, ante la ausencia de personal femenino, tenía que pedir prestada su reina a otras facultades. Generalmente, nos representaban niñas de Periodismo o de Derecho. Y tuvimos reina. Prestada y todo pero reina. Marta Duque, estudiante de la facultad de Derecho e hija de ingeniero. Cuando Marta Primera fue coronada, corrió por cuenta de los estudiantes de ingeniería prender el Carnaval en la Universidad. El apuesto edecán era nada menos que quien fuera el Embajador en Alemania y entonces estudiante de la facultad, Hernán Beltz Peralta.

Los héroes comen chocolates

La única vez que la Universidad participó en una huelga, fue para la caída de Rojas Pinilla. Los estudiantes hicimos una cadena humana sobre la carrera séptima para protestar contra la dictadura. Llegaron los tanques disparando a diestra y siniestra chorros de agua y tinta. Yo huí despavorida por la calle cuarenta. Y como alma que lleva el diablo, cogí el trolley en la carrera diecisiete para llegar a refugiarme en mi casa. Reinaba la tensión en la ciudad y en el país. Los estudiantes que participaban en la huelga, permanecieron cuarenta y ocho horas aislados en las aulas. Sin poder

salir ni comunicarse con el exterior. Por “insurrectos” el Gobierno mandó cortar las líneas telefónicas.

Los confinados se mantuvieron a punta de chocolates. La Italo Colombiana, vecina de la Universidad, les hacía llegar por la parte de atrás los chocolates a montón, con los cuales consiguieron persistir en la protesta durante dos días. Hasta que la presión de los padres de familia y de los diligentes padres jesuitas, hizo posible que regresaran a sus casas.

Dificultades logísticas para el estudio

Para los cálculos de los problemas de física o de estructuras, utilizábamos calculadoras de manivela y regla de cálculo. Todos los cálculos de hidráulica, suelos, estructuras, despieces de hierros etc. y las simulaciones, se hacían a mano, inclusive el dibujo de los planos de los proyectos; nada que ver con el Autocad de hoy; manchar una plancha era una tragedia, porque tocaba repetirla de nuevo. Todos los libros de consulta venían en inglés, conseguir uno traducido al español era un imposible.

Como siempre, el estudio lo hacía con algunos compañeros, ellos debían ir a la casa de la tía Aurita, donde yo vivía para estudiar, trabajar y elaborar los proyectos, yo nunca podía ir a la casa de ningún compañero, porque eso estaba mal visto. Sin embargo, por ahí a la una de la madrugada, cuando toda la gente mayor estaba dormida, inclusive la abuelita Fusita que tenía desde el segundo piso de la casa, un lugar privilegiado para supervisar a los muchachos estudiantes, poníamos músicaailable muy bajito y nos dábamos un pequeño esparcimiento.

Después de casada, la supervisión por parte de Eduardo fue igual o peor, ya él no era compañero de clase, porque había entrado a trabajar a Icollantas para que yo pudiera terminar la carrera, con el compromiso de volver a continuar los estudios, una vez que las condiciones económicas del nuevo matrimonio se logaran estabilizar. Así fue, pero solo después de cuatro años, Eduardo pudo terminar la carrera en la Facultad de Ingeniería de la Javeriana, como lo habíamos previsto.

Una enfermedad incurable, un tumor canceroso en el cerebro, se lo llevó luego de una lucha tenaz de cuatro años para superarla y a la edad de 48 años, cuando estaba en su mejor época de realización profesional. Naturalmente quedé sola al frente del hogar y con la responsabilidad de sacar adelante a los cuatro retoños.

Ceremonia de graduación

Luego de dos años de trabajo en el Ministerio de Obras Públicas y de la elaboración de mi Tesis de Grado “El contrato en la construcción de carreteras”, se llegó el

día de la graduación, con gran solemnidad en el Paraninfo de la Universidad, en el edificio central, naturalmente. Me acompañaron muchos ingenieros del Ministerio, mis padres, mi esposo, familiares y amigos que llenaron el Auditorio, se trataba del grado de la primera Ingeniera en la historia de la Facultad de Ingeniería; el escenario estaba adornado con profusión de flores y me acompañaban todos los calificadores de mi tesis, que obtuvo Mención de Honor, entre quienes debo recordar con inmenso afecto a quien fuera mi maestro y mi guía incomparable, el ingeniero Alfredo D. Bateman, al Ingeniero Luis Monsalve Cuberos, Director de la Tesis y al Ingeniero Jaime Cabrera Tejada, quienes desafortunadamente ya traspasaron los límites de la inmortalidad.

Como dato curioso, tuve que presentar examen ante todos los invitados, quienes sirvieron de testigo de mis respuestas, sobre las cuales estaba muy segura, por cuanto le había dedicado mucho tiempo a elaborar la tesis, pero que a decir verdad, me produjo temor de no estar a la altura, por la calidad del Auditorio, pero creo que salí bien librada de este bautismo con sangre; luego del juramento ante los Evangelios, ya era una Ingeniera de verdad, lista para lanzarme a competir en el paraíso de los hombres.

Compañerismo ejemplar

La promoción de ingenieros civiles de 1961, que el año pasado cumplió cincuenta años, tiene el récord en la Universidad, por haberse reunido sin fallar cada cinco años con todas las familias de los egresados, para rememorar los bellos años de la Universidad y compartir las experiencias de cada familia. Me cabe el orgullo de ser la compañera que ha mantenido unidos a todos los de esta promoción, para estar presentes en las alegrías y las tristezas de las familias, especialmente con ocasión del fallecimiento de varios de los compañeros, entre quienes debo mencionar el nombre de mi amigo e inmejorable compañero de todas las horas, el ingeniero Nicolás Ramírez Arciniegas, quien fue siempre mi apoyo para lograr el éxito de las reuniones de los encuentros programadas cada cinco años.

Presencia de la mujer en la universidad

La gran mayoría de mis sesenta compañeras del colegio del Rosario no fueron a la Universidad, con excepción de tres o cuatro profesionales; una, tomó los hábitos de religiosa y las demás se casaron muy jóvenes.

Contemporáneas mías en otras facultades de la Javeriana, hubo cinco estudiando Derecho, una Medicina, cinco Odontología, cuatro Arquitectura, unas cinco Filosofía y Letras, tres Periodismo y pare de contar. Posteriormente, fueron ingresando más mujeres; en 1963, ingresó a estudiar Ingeniería, Inesita Caballero, de quien se decía que era el único caballero de la clase. Hoy en día, más de la mitad de los estudiantes de Ingeniería Industrial son mujeres y un altísimo porcentaje estudian Civil,

Electrónica y Sistemas; la facultad de Odontología es casi en su totalidad femenina y en las demás facultades de la Universidad, también hay destacada presencia de la mujer.

En el mercado, están muy bien cotizados en su orden los Ingenieros Industriales, Electrónicos, Civiles y de Sistemas, lo digo con conocimiento de causa, pues en 1990 tuve el privilegio de volver a la Universidad como Asesora del entonces Decano de la Facultad de Ingeniería, Ingeniero Carlos Cuartas Chacón, fue un año para mí invaluable iba a devolver a la Facultad que me había formado, algo de mi experiencia laboral en el ramo de la construcción de carreteras. Conjuntamente con la Ingeniera Alexandra Leal, quien manejaba en ese entonces la Educación Continuada en la Facultad, hoy día es la Directora de Servicios Universitarios, organizamos diferentes Seminarios y cursos especializados de Interventoría, de Gerencia de Obra y otros y pude dejar estructurado el postgrado de Gerencia de la Construcción, para el cual se logró posteriormente la aprobación del ICFES.

Reminiscencias varias

El Ingeniero Alfredo D. Bateman, Director General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas, dictaba la cátedra de Ingeniería Legal, materia que era muy apreciada por los estudiantes y que luego en el ejercicio profesional, veríamos su gran utilidad. Luego de terminada la clase, sosteníamos diálogos que para mí eran muy importantes, porque fue el inicio de una amistad imperecedera y él se convertiría en mi maestro y consejero; estaba esperando bebé y él me dijo que una vez terminara los estudios, naciera mi hija y me tomara un merecido descanso, le llevara la hoja de vida al Ministerio, eso se cumplió tal cual y el 8 de febrero de 1962, yo me posesionaba como Ingeniera de la Oficina de Adjudicaciones, Licitaciones y Precios Unitarios del Ministerio de Obras Públicas.

En ese momento había déficit de ingenieros en el país y todos mis compañeros consiguieron puesto muy rápido y otros se fueron del país a especializarse, porque aún no existían las especializaciones en las Universidades del país. Contrasta esta situación con la de hoy, en la cual el mercado de trabajo está muy restringido y por lo demás existen muy diversas especializaciones en las diversas facultades de Ingeniería.

En nuestra promoción contamos con el primer Ministro de Obras Públicas y Transporte dentro de los Ingenieros Javerianos, el Ingeniero Hernán Beltz Peralta, quien también fue Embajador en Alemania. Cuando Hernán fue Ministro, me nombró su Secretaria General y en esta posición culminé mi carrera en el Ministerio, la cual había iniciado en 1962.

A través de mi vida, he seguido la línea de conducta que me inspiró mi alma mater. He tenido actividad profesional permanente. Me he actualizado en el manejo de los computadores, herramienta muy necesaria en todas las actividades en esta vida

moderna y en época reciente regresé a la Universidad Javeriana, para adelantar un Diplomado en Aseguramiento de la Calidad, con compañeros de estudio, que bien podrían ser mis hijos.

Considero que he cumplido mi labor como profesional y como madre, teniendo en cuenta que de mis cuatro hijos, tres son profesionales Javerianos y una de la Universidad del Rosario, que son mi orgullo y que en sus diferentes actividades han demostrado la formación que se les prodigó en el hogar y los valores y formación integral que recibieron en la Universidad.

Siempre me he sentido respetada y consentida por todos mis compañeros de promoción y apreciada y valorada por todos los ingenieros con los cuales he tenido relación en mi ejercicio profesional, en mi constante trasegar en el “Paraíso de los hombres”.

En cuanto a nosotros se refiere, seguiremos como el libro lo promulga, haciendo ingeniería con “arte, pasión y dedicación” porque somos conscientes que los retos de la Ingeniería no han desaparecido, los trabajos pendientes son muchos: en el sistema vial colombiano que sigue siendo muy insuficiente, en la interconexión eléctrica que es muy inferior al promedio en Latinoamérica, en el problema del acceso al agua, el cual es aún más preocupante. Este panorama es apenas parte de la tarea que aún tiene por desarrollar la Ingeniería nacional. La construcción de la infraestructura está muy rezagada. Es de suma urgencia alcanzar las metas a las que el Estado colombiano está comprometido.

Por fortuna, se han dado ya los timonazos necesarios para cambiar la situación. Estamos ante la perspectiva de un inmenso renacer de las obras públicas y privadas en carreteras, minería, puertos, navegabilidad, urbanismo, vivienda, servicios públicos, energía y todos los demás sectores de la infraestructura. Los organismos de control del Estado han fortalecido el cuidado de los dineros públicos y se están encargando de reprimir los abusos y de hacer que la contratación vuelva por la senda correcta. Hay anuncios oficiales que no se iniciarán nuevas obras sin estudios previos suficientes.

Somos optimistas en cuanto al futuro de Colombia y de su ingeniería. Conocemos el interés de nuestras facultades técnicas por preparar los futuros profesionales con las mejores bases técnicas y los imprescindibles valores éticos. Conocemos la capacidad de nuestras juventudes para afrontar los grandes retos que les ofrece el futuro. Tenemos la fe de que, como siempre ha acontecido, nuestra patria podrá superar sus dificultades y será cada día más habitable, más humana, más amable, gracias al desempeño de los ingenieros que nos sucederán.

Mi responsabilidad en la elaboración del libro *“50 años haciendo Ingeniería con arte, pasión y dedicación”*, se refiere a la Coordinación del Proyecto, del contenido técnico, la orga-

nización, la preparación y publicación de un libro sobre historia de la Ingeniería desde la época precolombina hasta nuestros días y la recapitulación de nuestro inicio como estudiantes, las crónicas historiadas acerca de los desempeños profesionales de algunos de los compañeros de mi promoción, como el Ingeniero Hernán Beltz Peralta y el mío, cuya información consistió en la búsqueda en diferentes libros, en información electrónica, en muy diversas revistas relacionadas con el tema y en entrevistas y memorias verbales y escritas de los principales actores incluidos en el trabajo.

Finalmente, quiero que me consideren una profesional que siente inmenso orgullo por pertenecer a esta Academia y les expreso mi deseo de colaborar con mucha dedicación por tan inmerecido honor, que por el conocimiento que he tenido hasta el momento, reúne a importantes ingenieros que le han dado lustre a su formación y desarrollo profesional y han presentado importantes hallazgos de investigación en los diversos campos de la Ingeniería colombiana. Muchas gracias.

GLADYS ALVARADO DE VALDERRAMA

Habiendo terminado estudios como la primera Ingeniera Civil en la Facultad de Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Javeriana en el año de 1.961, inicié mi actividad profesional en el Ministerio de Obras Públicas en febrero de 1962, en la oficina de Licitaciones, Contratos y precios Unitarios, en este tema tuve mi desarrollo profesional en diferentes etapas de mi ejercicio profesional.

En el Ministerio ocupé diferentes cargos y en forma destacada en el desarrollo de la Contribución de Valorización en Colombia y la aplicación del peaje en forma sistematizada y termine mi actividad como Secretaria General en donde estuve relacionada con todos los aspectos de las obras públicas.

Desarrollé actividades en el Instituto de Fomento Municipal, Asesora del Decano de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Javeriana, Secretaria Ejecutiva de Acodal, en el Instituto de Desarrollo Urbano IDU, en la Secretaría de Obras Públicas de Bogotá D.C.

He trabajado en el sector privado como contratista de vías y de Interventoría en Consorcio con otros Ingenieros y en la Dirección de Interventorías o como especialista en distintos contenidos de la Ingeniería

He tenido capacitación complementaria y en especial en la aplicación del Sistema de Gestión de la Calidad en sus diferentes aspectos.

He tenido varios reconocimientos: Condecoración Trisesquicentenario de Tunja, Medalla Pizano y Campillo, Orden al Mérito Julio Garavito, Fui recibida en la Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas como Miembro Correspondiente, para cuyo ingreso presenté el libro 50 AÑOS HACIENDO INGENIERÍA CON ARTE PASIÓN Y DEDICACIÓN. Este libro pretendió hacer un somero recuento de lo que ha sido el campo de la ingeniería en su historia, desde la época precolombina hasta nuestros días y recapitular nuestro inicio como estudiantes, la realización profesional de cada uno y la ingente labor académica y formadora de la Pontificia universidad Javeriana.

En mi desarrollo profesional elaboré los contenidos de los diversos Seminarios de Valorización y en las diversas actividades que ejercí en el Ministerio de Obras Públicas.

INGENIERÍA EN COLOMBIA, ANTES, DESPUES Y AHORA.

APROXIMACIÓN A LA COYUNTURA DESDE LA PERSPECTIVA DE LA ACADEMIA

Enrique Ramírez Romero
Agosto de 2012

Prefacio

Las realizaciones que podemos mostrar con orgullo de nuestra profesión, y algunas no muy buenas, se han presentado en esta Academia en brillantes y autorizadas exposiciones de varios de nuestros miembros. Deliberadamente, nos hemos abstenido de ocuparnos de las del reciente acaecer, que en verdad nos avergüenzan, que además del grave daño social y económico, han enlodado a la Ingeniería. Ante la ostensible ausencia y pérdida de autoridad de nuestra Sociedad de Ingenieros, se planteó en Asamblea de la Academia que se asumiera una posición, no para defender lo que es indefendible, sino para reivindicar la dignidad de una profesión, cuyas ejecutorias están íntimamente unidas a la historia del país y su progreso.

Entrar en detalle en ciertos episodios pudiera resultar redundante para nuestros académicos, que en general bien los conocen, pero esta exposición busca ante todo llegar a sectores que poco nos conocen, y que por lo mismo, juzgan con ligereza a partir de tendenciosos titulares de prensa o episodios a veces escabrosos, que sin ningún análisis de contexto, se muestran en los noticieros de la televisión. Nadie se detiene a examinar los escándalos o los que se han encubierto, de billonarios desfalcos perpetrados en distintas agencias del Estado en sus distintos niveles, y el obsceno despilfarro de 20 años de transferencias y regalías a las regiones, que se siguen quejando de ausencia del Estado y en su mayoría con carencias elementales como el suministro de agua.

Nadie analiza que esos episodios deplorables de obras inconclusas, sobrecostos y mordidas, han tenido diversas causas, que poco o nada tienen que ver con la Ingeniería, como la corrupción política¹ y en no menor medida, dolosas prácticas de contra-

¹ Ver Política y corrupción, Carta a mis nietos de Otto Morales Benítez. Editorial Planeta, 2000.

tación en procesos que se legalizan envueltos en nubes de disposiciones, que antes de prevenir las pareciera más bien orientadas a facilitarlas, y tristemente muy poco encaminadas a corregirlas o castigarlas. Es necesario adentrarse algo en ellos, en aras de mostrarlos dentro de su contexto, y por la misma razón, enmarcados en alguna secuencia cronológica cómo insinúa el acápite, para eventualmente correlacionarlos con el momento histórico de su acaecimiento. Importante es dejar claro que en algunas de las muchas buenas realizaciones han sido destacados protagonistas la Ingeniería y los ingenieros, y poco en las muchas malas en que se han comprometido criminalmente los recursos de la comunidad.

Disculparán si me aparto de la debida austeridad que exige una exposición académica, que buscando hacerla menos árida, plagio el estilo de quien escribió para los jóvenes el bellissimo libro *La historia en cuentos*², que sin faltar al rigor histórico, describe de manera amena los principales hechos de nuestro devenir como sociedad y como país.

Primeros pasos

Consolidándose la naciente República, Mosquera y otros próceres preocupados por el futuro, fueron conscientes de la necesidad de formar ingenieros que acometieran las obras, en particular de caminos, que durante el letargo colonial, poca atención merecieron cuando la prioridad era el acceso a las nacientes ciudades, y al río Magdalena siguiendo caminos de indígenas, a explotaciones de metales preciosos y algo al fomento del desarrollo, término que entonces ni siquiera estaba inventado. Con Murillo Toro, el antiguo Colegio Militar se convirtió en Escuela de Ingeniería, más Civil, que con las de Medicina y Derecho se integraron la Universidad Nacional³.

Años después, los primeros egresados fundaron una Sociedad Colombiana de Ingenieros, cuyo objeto era tratar asuntos de Ingeniería y velar por su correcto ejercicio y desde luego, tutelar los intereses del país en momentos en que se abrían numerosos frentes de obras a cargo de empresas extranjeras para la construcción de Ferrocarriles, los “caminos para vehículos de ruedas” de que habló Murillo en lo que poco participó la embrionaria Ingeniería nacional. Los proyectos se adelantaban en desarrollo de contratos, cuyo trámite y dolosos vericuetos envidiarían y hasta harían ruborizar hoy a algunos de los traficantes de negocios del Estado. Tampoco tuvo que ver la Ingeniería en el despojo de nuestro istmo de Panamá, y no se sabe de ingenieros entre los congresistas que sabotearon el tratado ofrecido por los Estados Unidos que hubiera evitado la deplorable pérdida. Finalizando el siglo anterior, se habían construido los primeros puentes sobre el Magdalena y el Cauca, obras de los ingenieros Gonzalo y Camilo Carrizosa Pardo y el paradigmático José María Villa,

² Eduardo Caballero Calderón

³ Ver José María de Mier, “El ingeniero don Lino de Pombo O’Donnell”.

y se habían iniciado el eterno dragado de Bocas de Ceniza, y en el Canal del Dique, iniciado trescientos años atrás.

Pasados los oscuros mil días, con mucho por hacer y ya con algunos ingenieros preparados, el Presidente Reyes creó el Ministerio de Obras Públicas, nombró a don Modesto Garcés, primer ingeniero graduado de la Escuela de la Nacional, y designó a la Sociedad de Ingenieros como Centro Consultivo del Gobierno⁴. Como ahora, una de las obras prioritarias, fue la carretera que llevaba al terruño natal del general Presidente. “Hasta aquí llegaron los ladrones” dicen que dijo Reyes cuando, conduciendo su automóvil, llegó a Santa Rosa de Viterbo, primer tramo de la Carretera Central del Norte, que de acuerdo con los planes de Mosquera debería llegar a Cúcuta, aún inconclusa. En el período de los *republicanos* se continuaban las proyectadas líneas de los ferrocarriles, que desde los tiempos de los liberales de Ríonegro, seguían desafiando la física, descendiendo por tortuosos trazados desde las capitales de sus Estados Soberanos, tratando de llegar al estratégico Magdalena, y el del Pacífico, para exportar el café⁵.

Lo de antes

Ya bien entrado el siglo XX, avanzaban los ferrocarriles, pero más rápido lo hacían las leyes que proliferaron movidas por los políticos que ordenaban la construcción de carreteras. El Gobierno resolvió que los proyectos que se adelantaran tuvieran concepto previo de su Centro Consultivo⁶, reconocimiento a la confianza y credibilidad de la Sociedad. Eran tales las dificultades del terreno como la escasez de recursos, que algunos con buen sentido pensaron que era mejor viajar *colgados de las nubes* con cables aéreos, o usando la nueva tecnología con sorprendentes ingenios que viajaban por el aire⁷.

Recibida la irrisoria “indemnización por el despojo de Panamá, reconciliados con los Estados Unidos que facilitó la entrada de la Trópic Oil Co., se inició la explotación en campos de la concesión de Mares. En un gobierno de un ingeniero y militar, y su Ministro de Obras, destacado ingeniero y político⁸, se inició sin diseños previos, frenética ejecución de obras, principalmente de ferrocarriles, algunos todavía inconclusos. Duras críticas se formularon desde Anales de Ingeniería que dirigía don Jorge Álvarez Lleras, pero ninguna que se sepa, cuestionando la honestidad de los funcionarios. Iniciado el nuevo gobierno, el Ministro de Obras, sobrino del anterior Presidente, dijo que ahora le tocaría construir las obras que había inaugurado su tío Pedro Nel.

⁴ Ley 46 de 1904

⁵ Hace poco se reinauguró el ferrocarril a Buenaventura, que bajo fallida concesión, se inició hace cerca de quince años.

⁶ El Gobierno del Presidente Concha

⁷ Ver libro de ese título de Gustavo Pérez Ángel, e Historia de la Aviación, de Gustavo Arias de Greiff

⁸ El presidente Pedro Nel Ospina y su Ministro Laureano Gómez

En la década siguiente, planteada la que algunos llaman la competencia entre la llanta y el riel, o entre la leña y el petróleo, las carreteras fueron ganando terreno al brindar mayor accesibilidad a diferentes sitios con flexibilidad de orígenes, destinos y horarios, que difícilmente puede ofrecer el ferrocarril, a pesar de su mayor capacidad de transporte y menores costos de operación. Se iniciaron planes de pavimentación y construcción de nuevas carreteras, puentes y otras obras, como el muelle de Buenaventura, finalizando la década planes de pavimentación con crédito externo⁹.

Con nuevos frutos de la facultad de Ingeniería, dignos herederos del legado de don Abelardo Ramos y demás fundadores de la Sociedad, irrumpieron científicos como Julio Garavito, don Darío Rozo, Belisario Ruiz Wilches, y generaciones de ingenieros que descollaron en la academia y en el servicio público como, Jorge Acosta, Julio Carrizosa, Luis Ignacio Soriano, Ernesto Parra Lleras, Alfredo Bateman, Otto de Greiff, y personalidades como Carlos Sanz de Santamaría, Luis y Hernando Lobo Guerrero, Álvaro Arias, Pedro Ortiz, los Martínez Cárdenas, José Gómez Pinzón, y Opinas, Achilas, Manriques, Robledos, Restrepos, Dávila, Atuestas, y muchos más, que respaldando sus empresas con sus nombres, pulcritud e idoneidad, adelantaron obras pioneras de progreso durante la primera mitad del Siglo XX, sin que se registraran fallas o suspicacias sobre el manejo de los recursos.

Sobreviven como testimonio de esa época acueductos, alcantarillados, escuelas, la Ciudad Universitaria, barrios bien planeados y dotados para vivienda popular y de clase media, y más en lo de su campo, como caminos, construcción y pavimentación de carreteras y expansión de los ferrocarriles, y bellas estaciones que son monumentos nacionales, en las que despachaban los trenes distinguidos ingenieros, y embalses, obras de irrigación y avenamiento en zonas agrícolas, centrales eléctricas y líneas de transmisión y distribución ¿Será que todo esto tiene algo que ver con lo que ahora llaman *lo social*?

Ética e idoneidad

Lo que sigue parece como extractado de los Diálogos de Platón o de la Utopía de Moro:

*“La Sociedad Colombiana de Ingenieros, por cuanto el honor y la dignidad de la profesión, deben constituir para el ingeniero su mayor orgullo, para enaltecer y procurar que ella sea enaltecida dentro de la Constitución y las leyes de la República de Colombia y con respeto a los derechos ajenos sin abusar de los propios, establece que la conducta de sus socios debe ajustarse a las siguientes normas que constituyen su Código de Ética”*¹⁰

⁹ Un primer préstamo con el Eximbank.

¹⁰ Estatutos, Artículo 2

Con las mismas buenas intenciones se estableció la Matrícula Profesional, expedida por el Consejo Profesional de Ingeniería y Arquitectura, también iniciativa de la Sociedad. Además de servir para contratar, da fe de la idoneidad certificada por las facultades de Ingeniería. Con sentido de responsabilidad social, se buscaba contemplar eventuales riesgos por descuido o errores en el ejercicio o por deficiencias de los diseños o la construcción de puentes o edificios. El Consejo también debía estudiar las quejas contra los ingenieros y sancionar a los infractores al Código de Ética. Esta función fue convirtiéndose en letra muerta, pues algunas quejas menores y otras mayores, aunque nunca comparables a las de los recientes descalabros, son competencia de los jueces, por lo que la aplicación de sanciones queda pendiente de lo que resuelvan los tribunales.

Es satisfactorio pensar que entre nosotros haya existido un código de ética, algo retórico o ilusorio en medio de más bien crudas realidades. En pocos países, las asociaciones de ingenieros se han dado formalmente códigos de ética, lo que no quiere decir que no haya sido constante preocupación. Discutido por años en importantes conferencias y congresos, en medio de añoranzas de la herencia de los pioneros, se procuraba al menos precisar qué es el interés público, cómo preservarlo y por supuesto, decidir qué es lo que *debemos* hacer y cómo *debemos* comportarnos, como resume admirablemente el notable ingeniero y humanista estadounidense Samuel E. Florman¹¹ en su inspirador libro *The civilized engineer*.

Leyendo hoy nuestro Código, no deja de verse muy cercano a lo que leíamos en el olvidado Catecismo del inefable Padre Astete, y en ciertos aspectos, a lo que también aprendimos en la Urbanidad de Carreño. Esas asignaturas que ya nadie cree que pudieron existir, y que bajo las nuevas éticas, casi con visos de prohibición, han prácticamente desaparecido de los pensum, son sin duda la raíz de buena parte de la actual descomposición social.

Después

Hacia el desarrollo

Entregado a finales los años cuarenta el Informe del Profesor Currie, preparado para el Banco Mundial a solicitud del Gobierno presidido por un ingeniero que había sido Ministro de Obras, fue el comienzo de una etapa de importantes obras de progreso. Ese documento fue el primer diagnóstico y prospección del país y sus necesidades, principalmente de infraestructura, y a partir del cual se pusieron en marcha ambiciosos programas financiados por el Banco Mundial para la construcción y rehabilitación de carreteras, los ferrocarriles y su integración como un sistema con la nueva línea del Magdalena.

¹¹ The Existential Pleasures of Engineering, es otro bello libro de Samuel E. Florman

El nuevo gobierno presidido también por un ingeniero, acometió con empeño la ejecución de los proyectos con un buen Ministro de Obras que no era ingeniero¹². En medio de la polarización política no faltaron críticas y consejos sobre el Ministro, por obras como la visionaria Autopista del norte y hasta acusaciones por supuesto favorecimiento en la publicidad al periódico de la familia del Presidente, en un binomio que no era ciertamente el de Newton.

Beneficio adicional de ese periodo fue que la ejecución de las obras se constituyó en escuela de construcción pesada para la nueva generación de ingenieros que trabajaron con firmas extranjeras en todo el país¹³, y que más tarde fundaron sus propias empresas de construcción, asumiendo con gran solvencia la ejecución de muchas de las nuevas e importantes obras hasta finalizar el siglo.

El gobierno que siguió luego llamado *golpe de opinión*, presidido por un militar e ingeniero como también su Ministro de Obras, dio total continuidad a los programas, especialmente de la construcción del ferrocarril del Magdalena. Es de reconocer además, que comenzó otras obras importantes, entre ellas la del nuevo aeropuerto de Bogotá.

Alianzas para el progreso

Este programa de la administración del Presidente Kennedy estuvo dirigido por un distinguido ingeniero y estadista colombiano¹⁴. Conocido otro informe con énfasis en los problemas sociales y terminado el largo período de violencia política, comprendió programas de reforma agraria, de rehabilitación, también dirigido por un prestante ingeniero¹⁵, caminos de penetración, adecuación de tierras y colonización con crédito supervisado y asistencia técnica¹⁶, en zonas del Caquetá, Putumayo, Ariari, Sarare, regiones hoy paradójicamente siguen siendo martirizadas por la subversión terrorista, y sus tierras alfombradas de cultivos ilícitos que la financian.

Corolario valioso de la cooperación internacional en la que se llamó la *década del desarrollo*, fue la creación de un Fondo de Proyectos de Desarrollo adscrito a Planeación Nacional para la preparación de los proyectos. Además, con asesoría de la universidad de Harvard y el Banco Mundial, se establecieron criterios y metodologías para la realización de los estudios, y la incorporación de conceptos como los precios sombra para evaluar el impacto en proyectos de educación, el uso alternativo de los recursos y en aspectos sociales como la generación de empleo.

¹² El doctor Jorge Leyva

¹³ Informe del Padre Lebrecht

¹⁴ Carlos Sanz de Santamaría

¹⁵ José Gómez Pinzón

¹⁶ Del Banco Mundial y el BID.

También fue importante el impulso que tuvo la naciente ingeniería de consulta. Asegurada la financiación al país, estaba previsto ejecutar muchos proyectos en todos los sectores de la infraestructura. Como en la década anterior, se fundaron numerosas firmas, ahora de consultoría, contando con profesionales altamente calificados que habían regresado con títulos de Máster y Doctor en prestigiosas universidades del exterior en diversas ramas y especializaciones. A su cargo estuvieron, los estudios y diseños de los más importantes proyectos de carreteras, acueductos, centrales eléctricas, transporte hasta finalizar el siglo.

Lo de ahora

Santanderismo y legalismo

“Si las armas os dieron la independencia, las leyes os darán la libertad”, dijo Bolívar, y llamó a Santander el “hombre de las leyes”. Paradójicamente, este honroso calificativo se le convirtió con el tiempo al Prócer en incómodo baldón. Tanto corruptos como gratuitos malquerientes recurren a peyorativas alusiones para denigrar de su legado. Unos, siempre atentos a pelear en el desorden, se quejan de las disposiciones cuando tropiezan con algunas que les interfieren para perpetrar calculadas fechorías; pero acudiendo al, por ellos repudiado santanderismo, escarban en sus vericuetos y encuentran siempre en las mismas normas fórmulas “legales” para llevarlas a cabo, cuidándose eso sí, de seguir meticulosamente los pasos y requerimientos prescritos en los procesos, a fin de que nadie pueda decir que algo no se hizo conforme a la ley.

Una mentalidad convertida ya casi en idiosincrasia platónica, nos ha llevado a creer que todas las fallas, deficiencias institucionales, carencias, injusticias sociales y ahora deseos de igualdad, se resuelven con la expedición de una ley, y pensando en más grande, con una nueva Constitución, que sobra mencionar cuáles han sido sus resultados. Qué decir del justificado encomio de todas las administraciones, buscando que se garantice pulcritud y transparencia en el manejo de los asuntos públicos, y por supuesto, en la llamada contratación estatal siempre rodeada de suspicacias y consejas.

Con alguna ayuda pude entrar a la Internet tratando de repasar lo que ha sido el ya casi centenario proceso de promulgación de normas para regular la contratación estatal, desde el Código Fiscal de 1873 hasta la ley 150 de 1983. Algo puede apreciarse en los comienzos de cierta prevalencia de principios, que suponen la buena fe entre las partes, hasta las más recientes que en correlación con el creciente deterioro de las costumbres, de manera progresiva, se han ajustado asumiendo todo lo contrario, cuestionando lo que presente el proponente, y exigiendo incontables certificaciones de experiencia y conocimientos específicos, de la solvencia financiera y otras solvencias, que como se ha visto, era difícil que pudieran demostrar algunos traficantes del oficio.

Explicable que quienes en el ejercicio, han sido rasguñados por esas alambradas, les tengan cierta aprehensión, casi fastidio para adentrarse en ellas y tratar de escoger cosas que parezcan acertadas y las que no, para eventualmente pensar en proponer cómo cambiarlas. Por lo demás, es también ejercicio casi inocuo para quienes casi con masoquismo persisten en su ejercicio, con la sensación y a veces la certeza de haber participado como relleno en concursos, cuando al final se ve a quien se adjudican los contratos.

No han trascendido de los incontables seminarios o conversatorios sobre la Ley 80 opiniones críticas a esa la ley, por juristas o expertos. Lo que ignorantes en la materia pueden ver, es la casi ausencia de un Estatuto de Contratación Pública de un necesario componente de lo que llaman sentido común. Sus disposiciones obligan a todas las entidades y niveles del Estado, para todo tipo de contratación que requieran para el desarrollo de sus funciones y tareas. Sorprende ver la heterogeneidad de materias y objetos, que van desde la contratación de supernumerarios, servicios temporales de personal, médicos, artistas, compra de gasolina para los vehículos oficiales, compra de papelería y útiles, todos sin distinción del carácter, el objeto, ni de la magnitud de los costos implícitos.

Sujetos a iguales requisitos, procesos y trámites, como es explícito en la Ley 80 y sus sucesivos ajustes y reformas, se trata a la Ingeniería con igual rasero, que comerciantes y proveedores de bienes y servicios, como colchones para los hospitales, los refrigerios para las escuelas oficiales, etc. En medio de esa maraña se encuentra la contratación de estudios, diseños y construcción de obras, cuya ejecución implica inversiones de magnitud considerable, además de un indiscutible carácter técnico, responsabilidad y compromiso público de sus proyectistas y ejecutores.

También hemos contribuido los ingenieros a tupir esa maraña con una manía legalista. Sorprende ver que el ancho de las calzadas de las carreteras se precisa en la Ley 105 de 1993, norma que dicho sea de paso, acabó con noventa años de fructífera existencia del Ministerio de Obras Públicas y 25 del Fondo Vial. Los del oficio saben que, si bien existen especificaciones de diseño, el ancho de calzada, el espesor de los pavimentos, las dimensiones y capacidad de los puentes, etc., se determinan luego de análisis del tráfico y de geotecnia, entre otros.

La Constitución dice que los códigos se promulgan por ley de la República, como el Código Penal, el Código Civil, etc. Con perspicacia jurídica se llevó al Congreso el Código de Diseño Sismo-resistente, que tiene el mismo carácter del muy conocido código del ACI para diseño de estructuras, que por décadas se ha venido actualizando, atendiendo a los avances en la calidad de los materiales y otras consideraciones atinentes a la ingeniería. Y también llevado al Congreso por el Consejo Profesional, el Código de Ética rige hoy por ley de la República.

Afanes y chamboneo

Cuando se estaba revisando las norma de contratación (Ley 150 y 222), el doctor Alfredo Bateman, nuestro profesor de Ingeniería legal, decía que no se insistiera en cambiarla, pues cada reforma resulta peor que la anterior, como se ha venido confirmando. En esa y otras normas había cosas de elemental sentido común, como el que para empezar una obra se contara con adecuados estudios y diseños de los proyectos, y algo también elemental y conveniente, la prohibición de que quien hubiera realizado los estudios no pudiera ser interventor de la obra, evitando así el riesgo de que el interventor eventualmente pudiera disimular o esconder sus fallas o errores, con perjuicio para la obra.

No debiera tener discusión la necesidad de disponer de los estudios antes de empezar la obra. Además de saber con antelación en qué consiste la obra que se propone hacer, los estudios tienen como importante objeto, determinar su costo con razonable aproximación a partir de bases técnicas. Así, se evita adjudicar no a quien irresponsablemente proponga hacerlo por la mitad de un costo desconocido, como recientemente se ha visto, sino que ojalá los licitantes sigan alguna racionalidad, y el contratante adjudique sopesando ante todo la idoneidad, experiencia y trayectoria del favorecido.

Distorsión a esa racionalidad, se puso de moda por afanosos funcionarios para abrir licitaciones para diseño y construcción. Se argumentó que así se ahorran tiempo y el costo de los estudios, que con ignorancia arrogante e irresponsabilidad manifiesta, hasta se ha llegado a juzgar innecesarios y hasta se soslayan para justificar pavimentar caminos de herradura. No se ha trascendido que algún organismo de control haya evaluado y medido los enormes perjuicios y costos causados por esa, que es dolosa omisión, cuyos deplorables resultados se achacan de manera genérica a la Ingeniería. Lamentablemente, debe reconocerse que en muchas de esas iniciativas como equivocadas y onerosas decisiones, han sido protagonistas ingenieros que como funcionarios son de poca grata recordación.

Los constructores dominan la materia de su oficio, pero no tanto la referente al detalle de diseños, cuya ejecución luego les parece dispendiosa y costosa, pero admitamos que es mal menor en aras de discusión. En ausencia de esos estudios, ni el contratante ni el contratista saben lo que se va a hacer, y desconociendo el valor de las obras para las reservas presupuestales, las propuestas se presentan y evalúan poco menos que al “ojímetro”, esperando luego el contratista arreglar las cargas, reclamar ajustes por sobrecostos o paralizar las obras, con onerosas y graves consecuencias, como también se han visto.

En 1972 la misión de Ingerroute asesoró al Ministerio de Obras para la preparación de los estudios y diseños de los proyectos. En enjundioso trabajo, elaboró metodo-

logías que pueden aplicarse a distintos tipos de proyectos con el concepto de *fases*. Cada una contempla 14 capítulos de estudios, cuyo alcance y profundidad aumentan en la medida que la escala corresponde al trabajo en las distintas fases¹⁷. Comprenden desde los de tráfico, topografía, etc. (Fases I y II), hasta los de costos unitarios, presupuestos, evaluación económica e información para los pliegos de licitación en Fase III. Esos documentos se utilizaron por años en el Ministerio para los estudios, diseños y referencia en los contratos de consultoría.

En Fase I, los presupuestos pueden estar entre 50 y 70, y sin mucho costo pueden estudiar distintas alternativas que, evaluadas a nivel, permiten descartar o escoger la mejor para llevarla a Fase II; en Fase II, en la que ya se hace el trabajo de campo, el estimativo de costo puede estar entre 70 y 80, y en Fase III, con diseños detallados, entre 90 y 95. De esta manera, no debiera hablarse de sobrecostos, o lo que con anteriores metodologías se llamaban imprevistos, que también se reducen a un mínimo, en la medida de la calidad de los estudios.

Daño colateral la Ingeniería con la modalidad de contratar diseño y construcción, es que el contratista de las obras acude al mercado de profesionales sueltos, con el mismo criterio que lo hace con cualquiera de sus demás proveedores o subcontratistas, para que ejecuten la tarea al menor costo, lo que no es garantía de calidad y además de envilecer la profesión de consultoría, dispersa la responsabilidad del contratista, que a veces queda en manos de la aseguradora, si es que no se licitó sin el lleno de este requisito, como también increíblemente se ha visto.

Otra nociva modalidad reciente es la contratación de consultoría con universidades, y hasta para suplir dictámenes periciales en controversias judiciales. Con el artificio de contratos interinstitucionales, violan la Ley 80, no siendo claro quién responde; además con desleal competencia con sus egresados que ejercen su profesión, asumiendo riesgos y costos, mientras las universidades utilizan como consultores a profesores que reciben remuneración como docentes. Si bien, pueden tener sólidos conocimientos, no siempre tienen la experiencia y experticia que solo se obtiene tras largos años de responsable ejercicio de la profesión.

Algunas de las firmas creadas en los años sesenta y setenta desaparecieron por sustracción de materia, y otras, vendidas por sus gestores a consultoras extranjeras.

La cosa ambiental

Los que viven del ambiente y su contemplación, afirman que las normas ambientales en Colombia son más avanzadas y mejores que las que rigen en países como Suecia. Los ingenieros y la Ingeniería son considerados como los mayores depredadores

¹⁷ En carreteras en Fase I escalas 1:10000, Fase II entre 1:2000 y 1:5000, y Fase III.1:2000.

y por eso en la Ley 99 y sus reglamentos, se incluyen toda clase de restricciones, engorrosos trámites para obtener la licencia luego de superfluos requisitos y arandelas para costosas obras adicionales, que demoran y encarecen la ejecución de los proyectos. Todo eso, mientras largamente abandonados núcleos de compatriotas de apartadas regiones, siguen esperando el acueducto, el camino, el puente. Ejemplo tozudo, ha sido el del proyecto de saneamiento del río Bogotá, proyecto ambiental por excelencia, demorado y aplazado en la cadena de trámites para que se otorgue la licencia.

Qué decir de las Corporaciones Regionales, creadas desde los tiempos de los profesores Lilienthal y Currie¹⁸ y para ejecutar obras de conservación y prevención de desastres. Así, además adelantaron durante décadas obras. Con idóneo componente de Ingeniería de sus funcionarios, construyeron represas y embalses para control de inundaciones y generación eléctrica. Transformadas por la Constitución del 91 en entes ambientales, han despilfarrado por años, ingentes recursos del 15 por ciento del impuesto predial, que se recaudan en sus jurisdicciones con el embeleo de la protección del medio ambiente, centraron su función en cuidar bichos y rastros, abandonando la de prevención de repetidos desastres por crecientes de ríos, rotura de diques y jarillones que protegen al más importante de los animales y sus actividades, arrasadas en sucesivos inviernos ante la pasividad e incuria de las Car.

Requisitos ad litum

Explicable que para la contratación de grandes obras se exijan comparables requisitos de capacidad técnica y financiera. Sin embargo, eso ha conducido a concentrar la contratación en grupos o conglomerados con los que difícilmente pueden competir medianas y menos las pequeñas. También es cierto, que algunos de esos proyectos no puedan dividirse en tramos menores o paquetes de obras que permitan esa participación. Algo de eso se propuso cuando el contrato para el arreglo de vías en Bogotá, advirtiendo que además las alegadas ventajas de tener un solo contrato, podían llevar al riesgo de un solo gran pleito, como en efecto ocurrió, con costo enorme, graves perjuicios y detrimento patrimonial para la ciudad. Qué decir del fracasado proyecto de la ruta del sol, que por cerca de quince años ha tenido aislada la capital de la República.

Además del cúmulo de constancias, certificaciones y demás requerimientos que se exigen en la ley de contratación, los funcionarios de turno ponen su esmerada parte, añadiendo nuevas exigencias de certificaciones y constancias. En los concursos para consultoría e interventoría, es difícil que se reconozcan experiencias anteriores, aún para profesionales que se desempeñaron como directores de proyecto o consultores especialistas en el área que prestaron sus servicios en contratos, aún de la misma

¹⁸ Los dos asesores del Presidente Roosevelt y del Tennesse Valley Authority

entidad. Adjudicados los contratos, sorprende a veces ver quiénes fueron los favorecidos.

Con el agudo síndrome de la transparencia y la lucha contra la corrupción, se estableció la manifestación de intención para algunos trabajos, para ser incluido en listas cortas en los concursos correspondientes. Pareciera una exageración decir que guardadas proporciones, aparecen casi los mismos requisitos y exigencias de certificaciones que en la norma general, conformando en un legajo que sobrepasa las treinta cuartillas.

Qué decir de las certificaciones de formación profesional, en particular en universidades del exterior para las que se aplica una rara forma de chauvinismo académico. Como los diplomas no muestran las especialidades, no se reconocen o deben ser validados por el Gobierno, lo que no se requiere en casos de profesionales que hasta fueron sus discípulos en las mismas materias en universidades colombianas. Por lo demás, eso ha alimentado la proliferación de diplomados y cursos de especialización en múltiples áreas, y es difícil no pensar que los requisitos para muchos de esos concursos parecen diseñados a la medida para quienes tengan las certificaciones que se exigen.

A propósito de la formación profesional, es posible que la proliferación de universidades y decenas de programas en especialidades que se ofrecen, no sea la mejor la preparación que se recibe ni redunde en resultados de buena calidad en los proyectos. Se ofrecen también programas a nivel de magister y aun doctorados, que si bien, abren oportunidad de preparación en el país, la formación y preparación puede no siempre ser equivalente a la que se obtiene en las universidades del exterior tras años con intensa dedicación y competencia, además de estrictas exigencias para los trabajos de investigación. Hay programas de doctorado en alguna universidad fuera de Bogotá, a los que los estudiantes asisten los fines de semana y regresan el lunes a sus trabajos.

Puede influir también que en los alumnos prime el afán de obtener el título al interés de aprender, como a veces se observa. No menos el hecho de que algunas especializaciones ofrezcan novedosas asignaturas en que profesores y alumnos engolosinados por los sofisticados desarrollos teóricos y lo que llaman la ciencia por la ciencia, se olviden de concretar sus posibles aplicaciones prácticas. Si eso sucede en las facultades de formación técnica, qué decir en las más laxas de algunas ciencias sociales. Apareció hace poco en una publicación de la Universidad Nacional, un artículo de un profesor de la facultad de Filosofía, en que con valor lo encabeza con una cita, casi un *graffiti*, de un profesor español que dice: “Los profesores de Filosofía sólo producen más profesores de Filosofía. Ni qué pensar en lo que están produciendo los profesores de Sociología”¹⁹

¹⁹ Entre otros que se sabe, los terroristas Vera Grave y Alfonso Cano

Deterioro de los procesos técnicos

Ahora se espera suplir algunas deficiencias con colectivas certificaciones de calidad a entidades, empresas y por supuesto, las de Ingeniería. Desde luego, no es en nada comparable a los procesos de calidad total, invento de un señor Toyoda, que con increíble resultado implantó para la fabricación de sus automóviles y que hoy es la mayor productora del mundo. Entre nosotros, esos procesos, convertidos casi en ritual, se concentran en el acopio de vistos buenos y sellos en los planos, constatan casi burocráticamente lo que llaman la trazabilidad en el desarrollo de los trabajos, pero poco registran eventuales errores ni sus correcciones. En un proyecto en el que era asesor, observé que los planos que se iban a entregar no tenían ninguna anotación sobre calidad, y a los pocos minutos los regresaron con sellos de control en cada hoja.

Conviene mencionar a propósito, el deterioro de la función de la interventoría como actor técnico y representante del Estado, dueño de la obra. Sin entrar a revisar los registros de calidad, ese relajamiento lo atestiguan los descalabros recientes, en los que nadie puede certificar el avance de los trabajos, la ejecución de los recursos y a la vista, están los resultados de control de calidad, a pesar de tener el IDU completo y detallado Manual de Interventoría que como es evidente, no se ha exigido seguir sus procedimientos. Positivo en las nuevas normas, es que estipulan que el interventor es solidario con el constructor; algo ventajoso, pues sabiendo de antemano quien va a ser el contratista de la obra, se puede decidir si uno se presenta o no al concurso para la interventoría.

En el Ministerio de Obras que conocimos, esa tarea se cumplía con seriedad y responsabilidad, asignando supervisores que hacían seguimiento del trabajo del interventor y del desarrollo del proyecto, constatando la calidad de los procesos y controles de laboratorio en visitas periódicas al campo, para la aprobación y firma de las actas de obra para pago al contratista, respaldadas con los sendos informes mensuales presentados por el interventor en los que se llevaba registro del avance físico en los distintos ítem de obra, y de la ejecución financiera del proyecto. Valga agregar que para el pago de las cuentas del interventor se seguía análogo proceso.

Coda

Eso de la ética y la moral, que desde Aristóteles son como la misma cosa, pierde hoy relevancia y significado cuando en subastas y mercadeo de conocimientos, se convoca a competir con idoneidad y ética con oscuros intereses y discutibles capacidades, respaldadas con artificios contables y a veces dineros de discutible procedencia.

Hecha la ley, hecha la trampa, dijo por ahí algún jurista. Poco afortunado eso de llevar la corrupción a sus justas proporciones. Siempre elegante el doctor Alfonso

López Michelsen, sentenció que el problema con las leyes es que lo que no esté prohibido de manera taxativa en la norma, está permitido. Sabio nuestro colega y poeta Rafael Pombo que termina una de sus fábulas diciendo: “Hombres necios y pacatos, donde haya queso no pongáis gatos”.

Luego de este no exhaustivo recuento, la conclusión es que en buena parte por causas ajenas, la Ingeniería está mal. La recomendación es que algo hay que hacer, y aprovechando el impulso que pueda surgir en esta reunión, revisar en primer lugar todo aquello que se estime pueda estar afectando el buen ejercicio para que se corrija, y con ayuda de quien toque y acudiendo al nivel que corresponda, tratar de que se introduzcan necesarios ajustes en las normas, sino una nueva, que permita para que en las tareas que le encomiende el Estado, se trate a la Ingeniería como profesión, que es activo importante para el país y para su progreso.

Espero no caer en contradicción o en utopía después de todo lo expuesto, o en lo que advirtió el profesor Alfredo Bateman. Traigo a propósito el episodio en una Sesión Solemne de la Sociedad, cuando se cumplía el ritual de la lectura del Código de Ética, teniendo a mi lado al señor Presidente de la República al oído; la Ley 80 derogó la mitad de los artículos del Código de Ética. El señor Presidente dijo: “hay que cambiar el Código, y yo le repliqué, creo que hay que cambiar la Ley.

ENRIQUE RAMÍREZ ROMERO

Ingeniero Civil de la Universidad Nacional; Master of Science in Civil Engineering de Purdue University. Estudios de Economía de proyectos en la Universidad de Chile. En la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional fue Miembro del Consejo Directivo y Director del Departamento de Ingeniería Civil. Profesor y Director en el Programa de Graduados en Ingeniería de Transporte. En el Departamento Nacional de Planeación, Director de Financiamiento Externo y Secretario de la Junta Nacional de Tarifas. En la empresa Sofasa, Gerente de Planeación Industrial. Experto Consultor de la Organización de los Estados Americanos en proyectos de transporte y planes de desarrollo regional en varios países del área. Por cerca de 30 años consultor en oficina particular en las áreas de ingeniería y economía de transporte.

Ha sido Miembro del Colegio Máximo de las Academias de Colombia, del Consejo Profesional Nacional de Ingeniería, del Consejo Territorial de Planeación de Bogotá, de la Junta Directiva del Instituto de Desarrollo Urbano y del Comité Intergremial de la Ingeniería, la Arquitectura y la Industria de la Construcción; actual Presidente de la Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas.

Miembro del Comité de Dirección de la revista Planeación y Desarrollo de Planeación Nacional y por varios años. Director de la revista Anales de la Sociedad Colombiana de Ingenieros. Ha publicado artículos, informes, conceptos técnicos y ponencias como conferencista en diversos congresos y seminarios. Autor del libro Nuestras Guerras por la Paz, Obras son Amores.

Socio Vitalicio, Vicepresidente y Presidente de la Sociedad Colombiana de Ingenieros. Recibió la Gran Cruz de la Orden al Mérito Julio Garavito.

DON LINO DE POMBO, INGENIERO, MATEMÁTICO Y HOMBRE DE LEYES

Santiago Díaz Piedrahíta

Don Lino de Pombo fue, si no el primero, uno de los primeros colombianos en ostentar el título de ingeniero; aparte de ello, fue uno de los personajes más sobresalientes de Colombia en la primera mitad del siglo XIX. Entre 1833 y 1858 desempeñó con especial eficiencia y dedicación, diversos cargos públicos de jerarquía. Fue Secretario del Interior y Relaciones Exteriores de la administración del general Francisco de Paula Santander (1833-1837), cargo que mantuvo durante parte del periodo presidencial de José Ignacio de Márquez (1837-1838); años más tarde fue Secretario de Hacienda de la primera administración del general Tomás Cipriano de Mosquera (1845-1847) y retornó al gabinete como Secretario de Relaciones Exteriores de Manuel María Mallarino (1855 -1857). Además de hacer parte del gabinete en esas cuatro oportunidades, ocupó otros puestos públicos de importancia, dejando siempre un sentimiento de pulcritud y cumplimiento, imagen que complementó como catedrático y como ciudadano de bien.

Nació don Lino en Cartagena, el 7 de enero de 1797, en el hogar formado por Manuel de Pombo y Ante, entonces Tesorero Real del Consulado de Cartagena y por Beatriz O'Donnell, hermana del primer "Duque de Tetuán" e integrante de una destacada e influyente familia peninsular. Era apenas un niño cuando su padre fue trasladado a la capital como Tesorero de la Casa de Moneda, situación que facilitó su entrada al Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, donde tomó los cursos correspondientes al bachillerato en Filosofía y Letras. Allí fue alumno de Matemáticas de Francisco José de Caldas, director del Observatorio Astronómico de Santafé. Estos cursos incluían lecciones de artillería, fortificación, ataque y defensa de plazas, conocimientos que aplicó en el campo de batalla, tanto en el río Magdalena, como en el sitio de Cartagena y en la campaña de Riego. Pasados los años asumiría la cátedra de Matemáticas en Popayán y en Bogotá. Fue Caldas el responsable de su afición por las Matemáticas y de la elección de la Ingeniería como profesión; no obstante, su desempeño casi siempre rondó alrededor de la política y las labores de Estado.

Manuel de Pombo, su padre, fue uno de los firmantes del Acta de Independencia del 20 de julio de 1810. En un informe dirigido por el Oidor Joaquín Carrión y Moreno al Consejo de Regencia en relación con estos sucesos, se indica que entre quienes “más se han señalado en esta revolución, así en prepararla como en ejecutarla,” están entre otros “el contador de la Casa de Moneda, don Manuel de Pombo y toda su familia de Santafé y Cartagena²⁰.” Por ello, resulta natural que al sobrevenir la independencia, Lino de Pombo, al igual que otros jóvenes embriagados de fervor patriótico, se uniese como cadete al Regimiento Auxiliar del nuevo ejército republicano; contaba apenas catorce años; allí alcanzó el grado de teniente. Entre los servicios prestados, está su participación en las campañas del río Magdalena y de Santa Marta y en 1815, la defensa de Cartagena desde el Cerro de la Popa durante el sitio de Morillo.

Al crecer el asedio, Pombo tuvo que evacuar la Plaza y abandonó la ciudad en una goleta, que encalló cerca de la desembocadura del río Coclé en Panamá. Pasada una semana los naufragos fueron rescatados, hechos prisioneros por una nave corsaria al servicio de España y llevados a Portobelo; en enero de 1816 fueron conducidos a Cartagena y reclusos en el Fuerte de San Felipe; merced a su corta edad y a sus vínculos familiares con los O'Donnell, tres de los cuales ostentaban el grado de generales del ejército español. Pombo escapó del patíbulo, suerte que no corrieron varios de sus compañeros. A cambio fue condenado a servir en el ejército realista por ocho años.

Tras el avance de Pablo Morillo y Pascual Enrile, hacia el interior de la Nueva Granada, fue indultado y liberado, dándosele permiso de acompañar a su padre en el viaje de proscripción a España: Allí, gracias a la influencia de sus parientes, quedó libre y retornó a la condición de estudiante, optando nuevamente por las matemáticas, la artillería y el arte militar, estudios que realizó en la Academia de Ingenieros de Alcalá de Henares. Allí se hizo ingeniero.

En 1822, Pombo participó en la revolución liberal liderada por Rafael Riego en contra de Fernando VII. Pleno de entusiasmo revolucionario colaboró en la composición del *Himno de Riego*. Tras la batalla de Jódar, en septiembre de 1823, fue apresado y, por segunda vez escapó del patíbulo, esta vez huyendo a Gibraltar donde se embarcó para buscar refugio en Inglaterra. Al llegar a Londres se enteró de que había sido nombrado por el general Francisco de Paula Santander como secretario de la Legación Colombiana, cargo que ocupó entre el 7 de octubre de 1824 y febrero de 1825. Luego retornó a Colombia. A su regreso se reincorporó al ejército como capitán; tiempo después alcanzó el grado de coronel de ingenieros y se desempeñó

²⁰ JAIRO GUTIÉRREZ & ARMANDO MARTÍNEZ, *La visión del Nuevo Reino de Granada en las Cortes de Cádiz (1810-1813)*, Bogotá D.C., Edición conjunta Academia Colombiana de Historia, Universidad Industrial de Santander, 2008. p. 15.

como segundo ayudante del Estado Mayor General. Como militar activo cumplió comisiones de servicio en Pasto, Buenaventura y Guayaquil. El 10 de marzo de 1829 renunció a la vida militar. En una carta dirigida a su amigo Rufino Cuervo, comenta al respecto:

Admito con gusto los parabienes que usted me envía por haberme separado de la carrera militar. Me siento aliviado de una carga inmensa desde que abandoné aburrido una profesión que no brinda sino molestias, descrédito y compromisos horribles, y que además de esto era diametralmente opuesta a mi carácter, a mis costumbres y hasta a mi organización física; y me contemplo feliz en mi estado actual, gozando en paz mi vida retirada e independiente²¹.

Tras dejar la milicia se radicó en Popayán donde, en 1826, contrajo matrimonio con Ana María Rebolledo. Uno de sus hijos fue el célebre poeta Rafael Pombo. Durante su estancia en Popayán fue redactor de varios periódicos. Años después colaboró en otros órganos de difusión capitalinos. En Popayán, fue catedrático de matemáticas y secretario de la Universidad y se desempeñó como administrador de rentas de diezmos.

El 1 de octubre de 1830 con motivo de la “Apertura de Estudios” de la Universidad del Cauca, Pombo pronunció el discurso de orden. Cabe recordar un párrafo que refleja sus sentimientos y la forma como trató de estimular a los estudiantes. Allí señala:

“La juventud estudiosa del Cauca, después de un reposo ligero, vuelve hoy llena de nuevos estímulos a beber de las fuentes de la sabiduría y a visitar los arcanos de las ciencias. Todo hombre honrado, todo ciudadano amante de su patria siente un verdadero regocijo al contemplar en esta ocasión el laudable ardor con que alumnos y preceptores se disponen a principiar otra vez sus tareas literarias; y el agradable recuerdo de tantas públicas muestras de aprovechamiento extraordinario en los unos, y de constancia y celo ejemplar en los otros, en los precedentes cursos, llena el alma de las esperanzas más dulces, e inflama la imaginación con las perspectivas más halagüeñas²².

En varios escritos planteó reformas académicas de tipo neo borbónico y defendió la necesidad de acrecentar el nivel académico de los estudiantes mejorando la calidad de los contenidos de las asignaturas, sobre todo en los cursos generales de Filosofía natural y de Matemáticas y sugirió aumentar la intensidad de esta ciencia hasta completar tres cursos, en reemplazo del único y de tipo básico que entonces se impartía. Además, recomendó incluir cursos de Física experimental y de Arquitectura y pro-

²¹ LUÍS AUGUSTO CUERVO, Epistolario del doctor Rufino Cuervo (1826 – 1840). Academia Colombiana de Historia, Bogotá, 1918. p. 150.

²² El texto completo del discurso aparece reproducido en JOSÉ MARÍA DE MIER, El ingeniero don Lino de Pombo O'Donnell. Sociedad Colombiana de Ingenieros. Bogotá, 2003. pp. 83 – 92.

puso la organización de escuelas politécnicas al estilo de las existentes en Francia. Su recomendación era la de que los estudios superiores quedasen restringidos a tres universidades; los colegios provinciales debían orientarse hacia la enseñanza de las ciencias útiles y del razonamiento, manteniendo un buen nivel de exigencia. En el caso de los estudios de Derecho, proponía aumentar los cursos de jurisprudencia de seis a ocho años, pero dando prioridad a los conocimientos útiles en lugar de incrementar el simple estudio de las leyes. A su juicio, sobraban teólogos, médicos y en especial abogados, en tanto que al país le faltaban técnicos. A pesar de esta aparente repugnancia a las leyes, pasados unos años colaboraría con Santander y con Márquez en la redacción del Código Penal acogido en 1837 y sería el ejecutor de la recopilación nacional, tarea que se realizó en cumplimiento de la Ley de 4 de mayo de 1843.

Con base en tal ley, Pombo asumió la tarea de compilar, ordenar y numerar los principales decretos. Esta labor, realizada con esmero y de enorme utilidad para mejorar la administración de la justicia, era urgente para darle un marco a las normas jurídicas de la Nación y hacer más eficiente la administración pública. Se trataba de implantar una herramienta que oficializara las leyes y las pusiese al alcance de todos. De paso, esta normatividad permitía organizar la República dentro de un marco legal que la acercaba a las naciones civilizadas. En carta del 5 de julio de 1843 se refiere Pombo a esta labor con los siguientes términos:

“Por comisión del Gobierno tomaré a mi cargo la delicada empresa de formar y publicar la recopilación de leyes por el último congreso. Constituirán un ramo de dicha recopilación las leyes judiciales; y como esta materia es para mí enteramente extraña, además de repugnante y embrollada, supongo que no podré arreglarla bien sin el auxilio de abogados”²³.

Aunque inicialmente fue renuente a este trabajo, terminó aceptándolo con base en los puntos expresados en la misma carta:

“Uno de los motivos, o acaso el único que tengo para comprometerme en el trabajo espinoso de la recopilación, es asegurar algunas entradas en mi con... tesoro sin enredarme con un empleo público en los laberintos de la política administrativa; y poder también ocupar un asiento en las cámaras si en alguna provincia quieren elegirme. Pero desconfío mucho del asiento; y estoy además seguro de que, salga como saliere el trabajo, tendré que aguantar amargas censuras como ha de ser”²⁴.

La ejecución de esta comisión, que a su juicio le era extraña, embrolladora y repugnante, constituye un modelo de laboriosidad. Fue publicada bajo el título de

²³ SANTIAGO DÍAZ & GUILLERMO VALENCIA, Confidencias de un Estadista. Epistolario de Lino de Pombo con su hermano Cenón 1834-1877, Universidad Industrial de Santander, Colección Bicentenario, Bucaramanga, 2010, pp.169-170.

²⁴ DÍAZ & VALENCIA, op. cit. pp.171-172.

Recopilación de Leyes de la Nueva Granada. El temor de Pombo, expresado en el prólogo de la publicación era el de que, por ser tan inconexa y poco metódica la legislación colombiana, y por ser tanta la materia que había que tener en cuenta al mismo tiempo, la recopilación podía adolecer de fallas u omisiones, a pesar de la diligencia con la que se había preparado. Con el fin de dar a este trabajo más sencillez, claridad y coherencia, además de reducirlo a un volumen manejable, el texto fue organizado en siete tratados siguiendo las catorce pautas que se transcriben a continuación:²⁵

1. Comprender en la Recopilación la Constitución vigente.
2. Clasificar los actos legislativos que habrían de recopilarse de manera que se les pudiese repartir por negociados o materias en tratados diversos, con las subdivisiones uniformes adecuadas.
3. Atender para esta clasificación y repartimiento al contenido u objeto de cada acto legislativo, prescindiendo de la Secretaría de Estado por la cual hubiese sido refrendada su sanción y prescindiendo también del orden cronológico de épocas y fechas, excepto en cuanto a los decretos pontificios y a los tratados públicos,
4. Dar a todos los actos legislativos el nombre común de Ley.
5. Omitir el encabezamiento y los finales de las leyes, constitucionalmente necesarios tan sólo para su expedición y promulgación.
6. Omitir así mismo en cada ley, todo preámbulo o parte motiva, siempre que no fuese indispensable su conservación para la cumplida inteligencia del texto propiamente legal o dispositivo.
7. Suprimir todos los artículos o partes del artículo derogados o subrogados por otras disposiciones vigentes que debían recopilarse; todos los artículos de carácter transitorio que habían surtido ya su íntegro efecto caducado en consecuencia, y todos los simplemente derogatorios de disposiciones anteriores, dando razón de la supresión, en los dos primeros casos por medio de breves notas, citas o referencias.
8. Ordenar las leyes por números, poniendo además a la cabeza de cada una la fecha en que fue mandada cumplir o sancionada por la autoridad ejecutiva y el conciso enunciado u epígrafe que le conviniese.
9. Poner en relación entre sí, con citas o anotaciones, las disposiciones de diferentes leyes que se adicionan, explican o alteran unas por otras de cualquier manera.
10. Intercalar en letra bastardilla las palabras o denominaciones técnicas al presente usadas, siempre que esto fuese oportuno para la aclaración del texto por aparecer en él otras denominaciones o palabras que ya no pertenecen a la terminología legal; y ocurrir al mismo arbitrio, en caso preciso, para completar el sentido de artículos mutilados, u oscurecidos por la supresión de otros.

²⁵ LINO DE POMBO, *Recopilación de Leyes de la Nueva Granada. Formada i publicada en cumplimiento de la Lei de 4 de mayo de 1845 i por comision del Poder Ejecutivo...*, Bogotá, Imprenta de Zoilo Salazar. 1845 pp. I - II.

11. A más de hacer en los textos, con vista de las leyes originales cuando necesario fuese, la depuración indispensable y las correcciones prevenidas por el legislador, aclarar las referencias primitivas de unas leyes a otras con la indicación del lugar que ocupase en la *Recopilación* la que hubiera de consultarse.
12. Agregar a los cuadros generales, designados por la ley de 1813, el de la división territorial eclesiástica, al cual no se ha logrado dar toda la perfección deseada, por falta de oportuno recibo de todos los informes exigidos.
13. Redactar y agregar a la *Recopilación*, un índice o repertorio analítico de las materias contenidas en ella, metódico y suficientemente copioso, que sirviese de guía segura para registrar cualquiera disposición legal.

“Temeridad fuera en él (el Comisionado) lisonjearse con la creencia de haber desempeñado bien tan delicado encargo, no obstante el esmero con que ha procurado corresponder a la confianza del Gobierno; así debe suponerlo cualquiera, por la naturaleza misma del trabajo. Aun prescindiendo, en lo que puede llamarse la parte principal de este, de las dificultades y dudas con que había de tropezarse a cada paso para concordar entre sí más de cuatrocientos actos poco o nada homogéneos, y sacar en limpio lo vigente en cada uno, la idea sola de tocar con mano profana antiguas y venerandas leyes para mutilarlas debía inspirar al menos escrupuloso y más versado en todos los ramos de la administración pública vacilación y temor; y el temor y la vacilación, cuanto más fundados y laudables se les suponga, tanto peores acompañantes y consejeros son, tanto más embarazan a quien desea acertar. Parece racional sin embargo prometerse se tendrán en cuenta estas circunstancias, ya que no para indulto absoluto por los defectos que el inteligente advierta, siquiera para mirarlos con alguna indulgencia.

En relación con la compilación señala Restrepo²⁶ como en las sesiones del Congreso de mayo de 1845, se expidió una ley complementaria de aquellas que habían establecido el modo y la forma de recopilar las leyes, labor que Pombo, por encargo de la administración Herrán había realizado. La obra ya estaba impresa y el Congreso dispuso que sirviese en lo sucesivo de texto oficial único para la aplicación, ejecución y cita de las leyes. En relación con su importancia comenta Restrepo Canal:

“Obra importantísima, ordenada por el Congreso de 1843, fue la Recopilación de las leyes de la Nueva Granada, generalmente conocida con el nombre de Recopilación Granadina, donde debían incluir todas las leyes vigentes en aquella época, desde 1821 en adelante. El gobierno encomendó la tarea de efectuar esta compilación a don Lino de Pombo. Puso activamente manos a la obra el distinguido jurista, y en 1845 publicó el resultado de su laborioso trabajo, que comprendía todas las leyes expedidas de 1821 a 1844; pero, de acuerdo con lo ordenado por el Congreso sólo aparecerían allí las leyes vigentes, excluyéndose las que habían sido derogadas. Esta característica le resta importancia como obras de historia legislativa,

²⁶ JOSÉ MANUEL RESTREPO, *Historia de la Nueva Granada*, t. 2, Bogotá, Editorial El Catolicismo, 1963.

pero sin duda alguna fue meritísima y utilísima para quienes tenían que consultar la legislación entonces vigente. Tiene, además, el mérito de haber sido la primera en su género, secundada luego en 1850, en 1872 y en 1874 ²⁷.

Al abordar la faceta política de Pombo, vale indicar cuáles eran sus tendencias, en un momento en el cual no estaban delimitados claramente los partidos tradicionales. En general, los políticos se declaraban antimonárquicos y, en mayor o menor medida, se comportaban como demócratas de corte liberal. Entonces se distinguían dos grupos, uno de tendencia moderada, apegado a los principios del régimen representativo y adicto a las normas del poder y de la justicia; el otro, más avanzado y extremo en sus tendencias, particularmente en lo relativo a un concepto más amplio de las libertades y del ejercicio de la autoridad; allí militaban los más exaltados, en tanto que en el otro extremo aparecía la facción de los bolivianos, afectos al ideario del Libertador Simón Bolívar pero enemigos de las tendencias dictatoriales, esto a pesar de ser más militaristas que civilistas. La mayoría de los políticos no eran ni bolivianos ni exaltados y se desenvolvían más cerca de las tendencias moderadas o de centro. Con los años se irían acentuando las divergencias, tanto por diferencias de orden filosófico o ideológico, como por discrepancias en temas de orden jurídico o militar, aparte de los aspectos de orden pasional o emotivo que también pesaron a la hora del alineamiento.

Pombo pertenecía a los moderados y era uno de los redactores de *El Argos*, un periódico pluralista, en el que participaban destacados políticos exaltados. A pesar de estos intentos pluralistas, las divisiones fueron avanzando y empezaron a emplearse epítetos como *serviles*, *santuaristas*, *godos*, *casaquinegros* y *ministeriales* para referirse a los moderados.

En relación con la óptima organización del Estado, hubo quienes pensaron que la mejor forma de combatir la anarquía y dar estabilidad a las instituciones, era implantando un sistema de tipo monárquico. Varios notables y líderes de la opinión, que indudablemente apreciaban la autonomía, añoraban algunas ventajas del viejo sistema. Superada la llamada “Guerra de los Supremos” en 1844, reapareció la tendencia monárquica como una posibilidad de afianzar la paz y definir el rumbo de la Nación. En carta dirigida a Manuel Ancizar, reconocido demócrata entonces residente en Venezuela, Pombo se manifiesta partidario de esta forma de gobierno. El texto indica:

“Por allá llegarán noticias de que escribimos en la Nueva Granada provocando pensamientos y proyectos monárquicos. Yo soy uno de los principales promovedores de una reforma definitiva en nuestro sistema de gobierno, sobre todo en una monarquía constitucional hereditaria con una dinastía extranjera, para que por este medio echemos por fin el ancla en el

²⁷ CARLOS RESTREPO CANAL, *La Nueva Granada 1840 – 1849*, Historia Extensa de Colombia, Bogotá, t. 8. Academia Colombiana de Historia, 1975.

maldito viaje revolucionario en que llevamos ya treinta y tres años de tormentas; y la idea tiene bastante séquito a pesar de su novedad, porque nuestra gente está por lo positivo. No sé si caerán a Valencia los números de El Día en que se ha echado a volar la indicación. Aunque tocando superficialmente sus diversos puntos: mandé a pedir a la imprenta una colección de ellos para remitírsela a usted y todavía no viene estando para despacharse el correo: si no van hoy, irán en la semana entrante. Supongo que los señores venezolanos se escandalizarán de ver preconizar en público el sistema monárquico, y atribuirán el procedimiento a la pobreza de nuestras cabezas y de nuestro espíritu: que digan lo que quieran, alucinados por la paz que les conserva la influencia saludable pero pasajera de una lanza brava: más sabe el loco en su casa que el cuerdo en la ajena²⁸.

Pombo ingresó a la vida política como Secretario del Interior y Relaciones Exteriores del general Santander y le acompañó durante toda su presidencia (1° de agosto de 1833 a 14 de mayo de 1838). Al momento de asumir se consideraba inmaduro y carente de la experiencia y de los conocimientos necesarios para una responsabilidad de tal magnitud, pues no poseía nociones de jurisprudencia, y un Secretario de Estado, además de tener un nombre respetable, poseer luces, integridad y consagración al trabajo, debía ser conocido por sus servicios a la Nación y no contar con ningún tipo de impedimento. En el desempeño de los cargos públicos mostró ser un estadista, siempre preocupado por la buena marcha de la administración, el marco legal de las instituciones, el respeto mutuo, las libertades ciudadanas y el verdadero progreso de la nación.

En relación con el progreso logrado señalaba en julio de 1835:

“Nuestro país, que ya tiene cara de ser lo que se llama un Estado constituido, goza de tranquilidad completa y continúa progresando. El censo de población, según datos recibidos de once provincias, suponemos que pasará en su totalidad de un millón ochocientas mil almas. Los productos de las rentas no decaen, a pesar de las lamentaciones y siniestras profecías de nuestro Secretario de Hacienda, por la bendita abolición de la alcabala. Pronto tendremos hierro en abundancia, pues avanza la obra del horno alto en la herrería; y buques de vapor en el Magdalena, cuyas armazones y máquinas trae Burrows de Nueva York, y no tardaremos en comprar papel y vidrios criollos, pues las respectivas empresas andan con actividad; la loza se perfecciona de día en día, y vuela el expendio de la que sale de las bornadas²⁹.

El trabajo de Pombo fue notable en muchos puntos. La educación pública fue una de sus preocupaciones fundamentales y en su condición de Secretario de Estado trató de mejorar su calidad y de remediar la situación de los maestros, quienes eran

²⁸ RESTREPO CANAL, op. cit., p. 408. Cabe añadir que este modelo de gobierno fue ensayado en México con Maximiliano y fracasó. La otra monarquía que funcionó en América fue la de Brasil, donde gobernaron Pedro I (1822 – 1831) y Pedro II (1831-1889). En 1889 se proclamó la República y la familia real fue desterrada.

²⁹ CUERVO, op. cit., p. 318.

mal remunerados y se les pagaba muchas veces con retraso, lo que motivaba desertión o la baja de la calidad de la educación, pues esta anomalía los llevaba a buscar su subsistencia en otras ocupaciones, lo que se reflejaba en la mala preparación y en el bajo prestigio de que gozaba este gremio. La población estudiantil era aún muy baja y solo accedían a las escuelas y colegios alumnos provenientes de las clases sociales altas, con ausencia total de los niños campesinos, para quienes no resultaba útil la instrucción, pues sus familias debían subsistir de las labores del campo, que además no eran remuneradas. Adicionalmente, las escuelas eran urbanas y los niños del campo no podían acceder a ellas. En una sociedad aún machista, las niñas no eran enviadas a las escuelas públicas, consideradas indignas para ellas, y a las escuelas privadas asistía una minoría proveniente de familias pudientes. Era consenso que la mujer no requería mayor instrucción, pues su destino era contraer matrimonio a temprana edad y ser una madre prolífica.

Retomando el hilo de esta semblanza debemos señalar que en forma intermitente y por varios periodos, Pombo continuó vinculado a la administración pública. Ingeniero de profesión pero político de corazón, siempre estuvo pendiente de la situación nacional; aunque había sido militar, prefería las actitudes de los civiles y los comportamientos ajustados a las leyes y los códigos que hubo de compilar y poner en ejecución. Podemos calificarlo más como un demócrata civilista que como un hombre de partido.

Al concluir la administración de Santander, durante la cual desempeñó un papel esencial en la organización de la República, Pombo continuó, entre agosto de 1833 y mayo de 1838, como Secretario del Interior y Relaciones Exteriores de José Ignacio de Márquez. Pasado un tiempo reasumiría la Cancillería por dos años más, durante el gobierno de Manuel María Mallarino, cuando éste, en su carácter de vicepresidente, ejerció la primera magistratura.

No siempre fue apacible la vida de Pombo. Un personaje que se desempeñaba en el eje de la política no podía mantenerse al margen de las convulsiones propias de la época, aparte de que la década de los cuarenta fue una de las más turbulentas del siglo XIX. Fueron años difíciles durante los cuales el gobierno sufrió una fuerte oposición, los partidos se dividieron y el país se convulsionó; en realidad, se venía incubando la que se conocería como guerra de los Supremos, sangriento conflicto que generó una marcada represión. En relación con esta situación señalaba Pombo en octubre de 1840:

“Por donde quiera que el espíritu de rebelión se ha atrevido a levantar la voz en las provincias; ha sido pronta y vigorosamente sofocada, y todo lo que habrían acumulado por largo tiempo los malvados perturbadores enemigos del gobierno para ponerlo simultáneamente en acción sin fin de derribarlo, se evaporó como el humo. La energía y la actividad en el obrar forman ya por fortuna las políticas del gabinete del Dr. Márquez y con este cambio de siste-

*ma y los buenos efectos que está produciendo, ha reunido la confianza en todos y hay ya un entusiasmo general en favor de la administración*³⁰.

Entre los asuntos espinosos que debió enfrentar, figuran la sublevación de Salvador Córdova, quien se declaró Jefe Supremo de Medellín, el alzamiento como Jefe Supremo de Tunja de Juan José Reyes Patria; el de González, como Jefe Supremo en el Socorro; el de Francisco Carmona, como Jefe Supremo de Santa Marta; los levantamientos de Pamplona y Casanare, la revolución en la Costa, con los pronunciamientos de Ciénaga, Cartagena, Mompox, Riohacha y Panamá, eventos que comprometían seriamente la integridad de la Nación y entorpecían el proceso de organización que se llevaba a cabo para consolidar al país y conducirlo por la senda del progreso. Estos levantamientos de tipo independentista se caracterizaban por una tendencia hacia el régimen federal con la consecuente formación de estados independientes.

Las turbaciones del orden público fueron precedidas por los sucesos de Pasto que contaron con el apoyo de tropas ecuatorianas; adicionalmente, varios oficiales venezolanos expulsados de su país, trataban de organizarse en el territorio nacional y para ello, atacaban al gobierno legítimo y promovían la segregación de Cartagena y de otras provincias, con el fin de formar un nuevo Estado de corte dictatorial. El país vivía un verdadero riesgo en relación con su integridad territorial.

Pombo fue responsable de las relaciones internacionales por cerca de siete años con algunas intermitencias. A él correspondió adelantar tratados con Ecuador y Venezuela,³¹ en 1856 suscribió con Teodoro Gómez de la Torre el tratado con Ecuador, que versa sobre amistad, comercio y navegación; en diciembre de 1834 había suscrito con Santos Michelena el tratado que lleva sus nombres. José María Rojas Garrido, Encargado de Negocios en Caracas, tenía preocupaciones al respecto de los límites y consultó al Gobierno si éste acogía las cartas elaboradas por Agustín Codazzi para el gobierno venezolano, mapas que había aceptado el señor Pombo como pauta para la negociación. Cabe comentar que estos mapas eran diferentes de los que años después elaboró el mismo Codazzi para el gobierno de Colombia; al compararlos en detalle, se nota que las líneas fronterizas no coinciden. En ambos casos, tienen un sesgo favorable al país para el cual fueron hechos. Era pues explicable la inquietud del señor Rojas, aparte de que en ese momento no se disponía de más cartografía para aclarar el asunto.

Pombo siempre estuvo pendiente de las relaciones con los países vecinos y con su situación interna. A ello se refiere en varias cartas. Un interesante comentario al respecto aparece en una fechada el 22 de enero de 1836. Allí señala:

³⁰ DÍAZ & VALENCIA, op. cit., p. 146.

³¹ Al respecto puede verse comentario en una carta datada el 31 de diciembre de 1834 en: DÍAZ & VALENCIA, op. cit., pp. 107–108.

“En Venezuela las turbulencias van acabándose, como previmos: con brindis y abrazos, quedando cada cual en su casa y con su botín y su grado, para preparar nuevas revoluciones. Michelena se retiró por eso del Ministerio. El último correo nos trajo la noticia de que Briceño Méndez murió de pesadumbre y trabajos en Curaçao.

En el Ecuador fueron poco a poco fusilando a todos los guerrilleros y parece que están cuasi en paz. Con nosotros la llevan bien todavía³².

Al dejar la Gobernación de Bogotá, el 7 de mayo de 1841, Pombo fue nombrado Ministro Plenipotenciario en Caracas. Estaba pendiente la aprobación del tratado Pombo – Michelena, suscrito en Bogotá en diciembre de 1833. Se trataba de un tratado general de alianza, comercio y navegación. Era necesario subsanar los dissentimientos surgidos en el Congreso, aparte de que el Congreso Venezolano había aprobado un texto al que se le habían suprimido varios artículos. La misión de Pombo era la de gestionar la aprobación con las modificaciones que zanjasen las divergencias. Entonces no se logró consenso, pero los dos países acordaron abrir una nueva negociación en el término de cuatro años, con el fin de establecer sus límites, especialmente en las regiones de la Guajira y el Catatumbo. Aparte de no lograr el acuerdo de límites, la labor de don Lino en Caracas fue fecunda, pues negoció un tratado de amistad, comercio y navegación que se suscribió el 23 de julio de 1841. Otro tratado logrado fue el de alianza para defender la independencia de ambas naciones contra España, uniendo sus fuerzas de mar y tierra para tal objetivo. En relación con el tratado suscrito, en julio de 1842, opinaba en una carta fechada el 3 de agosto de ese mismo año:

“El resultado de mi misión diplomática ha sido satisfactorio, aunque para obtenerlo me han sido necesarias mucha paciencia y discreción. El tratado de amistad, comercio y navegación firmado en 23 de julio después de tres meses de discusiones reñidas, es muy bueno, e infinitamente superior a lo que sobre estos puestos se había estipulado en el tratado anulado de 1833³³.

En relación con los límites, cabe destacar que ambos países reconocían el *uti possidetis juris* de 1810, pero Venezuela alegaba que existía vaguedad en las reales cédulas que determinaban los límites entre el Nuevo Reino de Granada y la Capitanía de Venezuela, lo cual hacía muy difícil la aplicación de la norma. En 1844 encontró el general Joaquín Acosta, en el archivo virreinal, la Real Cédula de 5 de mayo de 1768, de acuerdo con la cual la Nueva Granada tenía derechos sobre la hoya del río Orinoco y era ribereña de ese curso de agua, circunstancia que no había sido tenida en cuenta al firmarse en 1833 el tratado Pombo – Michelena. En 1844 vino a Bogotá como negociador Fermín Toro para discutir y acordar los límites. Las negociaciones se realizaron entre abril de 1844 y enero de 1845 y el canciller Acosta, defendió los

³² CUERVO, op. cit., p. 324.

³³ DÍAZ & VALENCIA, op. cit., p.167.

puntos de vista granadinos, puntos sobre los cuales y sobre la capacidad negociadora del canciller dudaba Pombo. De acuerdo con el nuevo punto de vista, debían corregirse los defectos del tratado Pombo – Michelena y debían estudiarse de nuevo los límites de la Guajira. Toro reconoció los derechos de Colombia sobre la Guajira y San Faustino, pero manifestó su desacuerdo con los límites de los ríos Orinoco, Casiquiare y Ríonegro, con lo cual las negociaciones se paralizaron sin llegar a un acuerdo completo.

De los tratados suscritos con Venezuela, uno se refiere al reconocimiento de los créditos activos y pasivos adquiridos por los países que habían integrado La Gran Colombia; esto permitió renegociar la deuda contraída con Inglaterra; el 23 de julio de 1842 firmó con Juan José Romero el tratado sobre amistad, comercio, navegación y complementación.

Si bien estos acuerdos no resultaron definitivos y han sido criticados en algunos de sus puntos, en su momento contribuyeron a solucionar graves cuestiones limítrofes que entorpecían las relaciones entre vecinos, relaciones en las que debe imperar la armonía y la cooperación. Cuando Santander reasumió el gobierno, encontró todos los asuntos debidamente organizados por el vicepresidente Márquez, excepto el difícil asunto de la deuda nacional, tema en el que Venezuela y Ecuador debían designar negociadores. Pombo sostenía como base de la negociación, la riqueza relativa de cada Estado.³⁴ El ministro venezolano Michelena, amenazó con retirarse y romper las negociaciones, posición que dilataba el problema con graves perjuicios para los acreedores y para el crédito del País. Ante esto, Santander asumió la responsabilidad y ordenó a Pombo concluir el negocio con base en la población de cada Estado. Así le correspondieron a la Nueva Granada cincuenta unidades, veintiocho y media a Venezuela y veintiuna y media a Ecuador. Se declaró así que la Nueva Granada valía la mitad de La Gran Colombia. Esta decisión se prestó para que la oposición se levantara en contra de Santander, arguyendo que el presidente se había dejado imponer un ultimátum del ministro venezolano en aras del honor nacional y de sus propios intereses. A favor de Santander están los argumentos expresados por el historiador Posada, quien añade que a falta de estadísticas y de otros datos ciertos, resultaba imposible calcular la riqueza de cada república, por lo cual no había otro camino que seguir. El tratado fue finalmente aprobado en 1837 por ambas cámaras. El punto de vista opuesto lo aporta Mosquera, quien consideraba que Santander, con la aprobación de tal acuerdo había sacrificado al país, endeudándolo por varias generaciones.

En 1845 Pombo fue nombrado Secretario de Hacienda de Tomás Cipriano de Mosquera. En carta de 21 de enero de 1846 expresa en relación con este nombramiento:

³⁴ JOAQUÍN POSADA GUTIÉRREZ, *Memorias Histórico Políticas*. t 3. Bogotá, 1929.

“No alcanzo a más, echando como estoy los bigados en la Secretaría de Hacienda, que admití por patriotismo habiendo rebusado dos meses antes la de Relaciones Exteriores”³⁵.

Por su intachable conducta y honestidad, Pombo ocupó en varias ocasiones la Dirección del Crédito Nacional, fue responsable de la Oficina General de Cuentas, de la Casa de la Moneda. En diciembre de 1845 se había constituido, por iniciativa de la Cámara de la Provincia, una asociación para establecer una Caja, siguiendo el modelo de las Cajas de Ahorros de Francia. Era su meta favorecer a las clases pobres, fomentando el ahorro a través de un interés a favor de los depositantes. Con base en la anterior iniciativa y en su experiencia en el manejo de dineros y en su pulcritud, Pombo fundó y dirigió durante varios años la Caja de Ahorros de Bogotá. Luego de vencer no pocas dificultades, la institución prosperó y sirvió de modelo para otras entidades similares. En esta empresa, contó con la eficiente colaboración del señor Manuel de la Peña, quien ayudaba en el manejo de las cuentas en la Caja.

Eran indudables sus conocimientos en materia económica; de ellos dejó múltiples huellas, no solo como gestor y redactor los *Estatutos y Reglamentos de la Caja de Ahorros de la Provincia de Bogotá*, sino en los presupuestos que elaboró para los despachos a su cargo, en especial para el de Hacienda, en múltiples informes y en diversas normas como el *“Proyecto de ley complementaria sobre el crédito nacional de abril de 1839,”* el *“Nuevo proyecto de ley sobre monedas nacionales de 1846,”* la *“Cuestión sobre reforma monetaria”* o el *“Proyecto sobre arrendamiento de rentas nacionales”* del mismo año, así como sus informes de Contador General, cargo que asumió consciente de las dificultades, como lo expresa en carta del 9 de julio de 1845:

“Me tienes ya de contador general mayor, metido en un berenjenal de que no sé cómo saldré, pues estos empleados han tenido particular talento para complicar los métodos de procedimiento y aumentar el embrollo de las leyes y reglamentos vigentes hasta convertirlos en un verdadero caos”³⁶.

Pombo se destacó siempre por defender los intereses de la Nación. En marzo de 1854, Pombo fue designado Procurador General de la Nación. Fue también presidente o juez principal del Tribunal o Corte de Cuentas, cargo al que renunció en enero de 1850, como muestra de solidaridad con los otros dos jueces que habían sido suspendidos, no por mal desempeño de sus funciones sino como consecuencia de las protestas encabezadas por los miembros de la Sociedad Democrática, en un momento en el que los ánimos revolucionarios estaban bastante exaltados y los artesanos de Las Nieves ejercían fuerte presión.

Por sus vastos conocimientos como ingeniero y su vocación de matemático, Pombo fue docente en la Escuela de Ingenieros Militares y en el Colegio del Rosario. En el

³⁵ DÍAZ & VALENCIA, op. cit., p.179.

³⁶ DÍAZ & VALENCIA, op. cit., p.178.

Colegio Militar, Pombo enseñó trigonometría, geometría práctica y geometría descriptiva. Este establecimiento resultó fundamental para la formación de oficiales facultativos y de ingenieros civiles; a pesar de ello, solo perduró unos cuantos años. En carta fechada el 26 de abril de 1855, Pombo opina sobre su labor en ese centro, sobre la inestabilidad del establecimiento y con el costo de vida:

“El Colegio Militar, que me proporcionaba una mediana renta, está en suspenso hace tiempo. Y todos los artículos de necesidad diaria han subido de precio enormemente: la arroba de carne, por ejemplo, costaba 8 o 10 reales, vale ahora tres pesos”³⁷.

En el Colegio del Rosario mantuvo su cátedra de matemáticas por varios años, más por vocación pedagógica que por otros intereses. Fruto de su labor pedagógica son varias obras didácticas publicadas, entre ellas el libro Lecciones de Aritmética i Álgebra. En carta del 3 de julio de 1858, Pombo le dice a su hermano al respecto:

“Con el general Mosquera te remito un ejemplar de mis “lecciones de aritmética y álgebra”, cuya impresión me ha proporcionado mil afanes y me ha endeudado notablemente. Seré hombre arruinado si no logro vender pronto la edición”³⁸.

Además publicó el libro titulado: Lecciones de Geometría Analítica, así como varios textos sobre temas históricos y biográficos que corresponden a traducciones de la Historia Romana y la Historia Griega de Goldsmith y del texto de Artillería de Le Blond, traducciones realizadas durante su residencia en España. También son de su pluma una memoria histórica sobre la vida, carácter y trabajos de Francisco José de Caldas y la Recopilación Granadina, título con el cual fue dada a la luz la compilación y ordenamiento de las leyes colombianas, tema central de este trabajo.

En la introducción de las Lecciones de Jeometría Analítica, obra publicada en 1850, Pombo explica las razones que le llevaron a escribir estos textos. Allí señala:

“La falta de textos adecuados para la enseñanza o solitario aprendizaje de varios ramos de las matemáticas puras en su estado actual de adelanto, falta lamentablemente en la presente época en que principia a estar en boga en el país el estudio reflexivo de las ciencias exactas, es lo que ha motivado la publicación de esta obra, como ensayo para otras de la misma especie. Encargado su autor de la dirección de dos clases sucesivas de matemáticas en el Colegio Militar, bello plantel nacional de oficiales facultativos del ejército, de agrimensores inteligentes y de ingenieros civiles, tuvo la necesidad de redactar bajo la forma de cuadros sinópticos sus lecciones de aritmética y álgebra, de geometría teórico y práctica, de trigonometría rectilínea y esférica, de geometría analítica y de geometría descriptiva, perspectiva y sombras; procurando escoger y encadenar con acierto las materias que debían entrar en su

³⁷ DÍAZ & VALENCIA, op. cit., p.214.

³⁸ *Ibidem*, p. 226.

*plan de enseñanza oral. De esos cuadros, revisados, mejorados y amplificados cuanto era preciso para su inteligencia sin el auxilio de la viva voz, han salido las que ahora se dan a luz, arrastrando no pocas dificultades*³⁹.

No era intención de Pombo hacer un tratado complejo de cálculo superior o de agotar los temas de geometría analítica, sino facilitar a los alumnos las lecciones que impartía en sus cursos con base en los principios generales de las matemáticas, cursos que estaban diseñados para un semestre de escolaridad. Los textos fueron inspirados en la escuela francesa y buscaban fomentar el análisis entre los estudiantes a través de la solución de ejercicios. Esperaba don Lino que los jóvenes granadinos, siempre ávidos de instrucción, con la ayuda de estas obras ejercitaran y desarrollaran las facultades de su inteligencia y sacaran mayor fruto de sus estudios.

En relación con las Lecciones de Aritmética y Álgebra, la intención era la de complementar lo explicado en el texto de geometría, a través de la explicación de las operaciones de la aritmética con enteros y decimales, para seguir con las operaciones algebraicas como clave de las explicaciones, valiéndose de nuevos métodos y disquisiciones, fruto de su experiencia docente y de la lectura y estudio de autores reconocidos, obra que guardaba concordancia con el otro texto y que debía beneficiar a sus alumnos del Colegio Militar. En el prólogo deja entrever que aún perduraba un vacío en los terrenos de la trigonometría, la topografía y la agrimensura, vacío que no alcanzó a llenar él.

Además de catedrático en el Colegio del Rosario y en la Escuela de Ingenieros Militares, del desempeño de sus funciones oficiales y sus actividades bancarias, Pombo actuó como periodista; joven aun, redactaba una publicación de tipo estudiantil pomposamente titulada *Gazeta Pombilica*; durante su residencia en Alcalá de Henares colaboró con *El Espectador*; en Popayán dejó varios escritos en *El Constitucional del Cauca* y años después escribió en forma esporádica artículos o notas para varios periódicos bogotanos como *El Argos*, *El Observador*, *El Día*, *La Siesta* y *El Siglo*.

Del matrimonio de don Lino con Ana María Rebolledo Tejada hubo seis hijos así: Manuel, abogado nacido en Popayán, casado Ana María Ayerbe Quijano; Beatriz, también nacida en Popayán, soltera y algo excéntrica en su comportamiento; Felisa, igualmente payanesa, casada con Teodoro Valenzuela Sarmiento; Rafael, nacido en Bogotá y bautizado con los nombres de José Rafael Antonio Florencio, ingeniero como su padre, periodista y diplomático, pero más conocido como Rafael Pombo, destacado poeta y autor de las afamadas Fábulas y Verdades, de los Cuentos Pintados, así como de inspiradas producciones entre las que se destacan *Mi amor*, *Hora de tinieblas*, *Preludio de primavera*, *Elvira Tracy*, además de innumerables artículos de crítica literaria y excelentes traducciones de poetas extranjeros. En 1852 con la

³⁹ LINO DE POMBO, *Lecciones de Geometría Analítica*, Bogotá, Imprenta del Día, 1850.

colaboración de Francisco Javier Vergara y Vergara, fundó el periódico literario *La Siesta*. El quinto hijo del matrimonio fue Fidel, también nacido en Bogotá, naturalista, catedrático como su padre, director del Museo Nacional y casado con Mercedes Vargas Martínez. La menor de los hijos fue Juanita, nacida en Bogotá, compañera solidaria de Rafael, destacada por su fino ingenio y también un tanto excéntrica en sus costumbres.

El 20 de noviembre de 1862, cuando contaba sesenta y cinco años de edad, y luego de una vida plena en realizaciones, Lino de Pombo falleció en Bogotá. En una nota biográfica, Joaquín Ospina señala que don Lino, *“hombre de bondad y noble corazón, salvó la vida del general Mosquera en la acción de La Ladera”*⁴⁰. Otros biógrafos, y quienes le conocieron le calificaron como hombre bondadoso, sereno, pulcro, recto, estricto, pausado en su lenguaje y de fácil locución, razonador y apacible. A pesar de esa seriedad, en más de una ocasión, Pombo dio muestras de humor, ironía y aun cotilleo. Quizás, la mejor muestra de ello es el comentario que hace a Rufino Cuervo en una carta fechada el 22 de enero de 1836. Allí le comunica el futuro matrimonio del presidente de la República con las siguientes palabras:

*“La noticia particular más notable que hay, y que voy a dar a usted, no dejará de sorprenderle. El general F. de P. Santander une dentro de pocos días su blanca mano con perpetuo e indisoluble lazo con la mano agraciada, aunque un poco morenilla, de Sixta Pontón, vulgo Villa. No lo sé todavía oficialmente, pero de hecho es cierto”*⁴¹.

Fue Lino de Pombo todo un personaje; no ejerció la ingeniería sino a través de la cátedra de matemáticas, pero sobresalió como cultor de esta ciencia y como estadista; desempeñó tareas importantes en otros campos como los de la economía, el periodismo y la educación, dejando con su trayectoria la imagen del servidor público ejemplar, merced a lo cual lo podemos contar entre los principales forjadores de la nación colombiana. No en vano, se autocalificaba como *“amante de mi patria”*, *“amigo de la libertad nacional”* y *“honrado hasta la médula de los huesos”*⁴². Con sus ejecutorias dejó pruebas fehacientes de estas tres cualidades⁴³.

⁴⁰ JOAQUÍN OSPINA, *Diccionario Biográfico y Bibliográfico de Colombia*, Bogotá, Editorial Águila, 1939, t 3 p. 322.

⁴¹ CUERVO, op. cit., p. 324.

⁴² Al respecto pueden verse las cartas del 6 de noviembre de 1832 y septiembre de 1836 en: ROBERTO CORTAZAR, *Correspondencia dirigida al general Santander*, Bogotá, Editorial Voluntad, 1967, t. 10, pp. 410 y 418.

⁴³ Un completo esbozo biográfico de Pombo aparece en: DÍAZ & VALENCIA, op. cit. pp. 19 – 99.

SANTIAGO DÍAZ PIEDRAHITA

Realizó estudios de Ciencias Naturales en la Universidad Nacional de Colombia, donde fue investigador, decano de la Facultad de Ciencias y Miembro del Consejo Superior Universitario. Profesor Titular y Maestro Universitario.

Miembro de Número y Presidente de la Academia Colombiana de Historia, Miembro Honorario de la Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas. Miembro de Número y secretario de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales y director de la revista desde 1988 hasta el 2013. Miembro también de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de España.

Autor de varios libros, entre los que se destacan siete volúmenes de la “Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada”, “Nueva aproximación a Francisco José de Caldas”.

ESTUDIOS TÉCNICOS S.A

*Tomás Turriago Páez
Octubre de 2012*

Señor don Enrique Ramírez Romero, presidente de la Academia colombiana de historia de la ingeniería y de las obras públicas, señores miembros de la junta directiva, señores académicos, invitados.

Por iniciativa de nuestro Presidente Suplente, don Santiago Luque, preparé este breve resumen de la historia de la firma de Ingenieros, Estudios Técnicos, tomado principalmente del libro *“Memoria de una idea”*. Libro editado recientemente con base en los testimonios históricos relatados por cada uno de los accionistas, los tres fundadores: Eduardo Bayona De Francisco, Hernán Beltz Peralta y Álvaro Villaveces Atuesta; el grupo de los cinco que entraron posteriormente como socios: Álvaro Gamboa Villegas, Juan Manuel Aya Argaez, Daniel Borrero Borrero, Tomás Turriago Páez y Hernando Álvarez Rocha, más los tres socios de los últimos años que continúan de tiempo completo, Francisco Wiesner Tobar, Constanza Buitrago Bernal y Federico Beltz Iregui, completando así el grupo de los 11 socios de ET.

El 21 de febrero de 1964, en la notaria octava de Bogotá, se constituye una sociedad comercial bajo la razón social Estudios Técnicos. Quedó consignado que *“El objetivo principal de la sociedad es establecer en Bogotá, una organización destinada a resolver consultas de toda índole relacionadas con la ingeniería y la arquitectura en el sentido más alto”*.

A principios del siglo pasado, los trabajos de diseño eran adelantados por firmas extranjeras con muy poca participación o ninguna, de firmas colombianas de Ingeniería. En las notas para la historia de la Ingeniería de consulta⁴⁴, publicadas por la Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería, Iván Gómez Villa, dice que la primera firma de consultoría colombiana había sido la de Lobo Guerrero y Sanz de Santamaría, quienes en 1931 realizaron con éxito el diseño del acueducto de Buena-

⁴⁴ Iván Gómez Villa, Notas para la historia de la Ingeniería de consulta. Volumen 1, 2004-2005, Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas

ventura. Se elaboraron algunos estudios y diseños típicos de Ingeniería de consulta y en 1937, El ingeniero Jorge Triana presentó, en el Primer Congreso Bolivariano de Ingeniería⁴⁵, *“las especificaciones técnicas para las carreteras de Colombia y demás países bolivarianos”*; posteriormente, se fundaron firmas independientes a las de ingenieros constructores entre las cuales vale la pena destacar a Ingetec, Camacho Carrizosa y Ferro, Integral, Restrepo y Uribe, y en los años de la fundación de Estudios Técnicos, existían en Colombia del orden de 25 firmas de Ingeniería de consulta, inscritas en la Asociación Colombiana de Ingenieros Consultores, AICO.

En esta época, la contratación de las obras de Ingeniería por parte del Estado era regulada por la ley 4 de 1964, que contemplaba tres clases de contratos de Ingeniería: construcción, administración delegada y consultoría. El consultor era escogido con base en concursos de méritos.

En este contexto, arranca la historia de la firma de ingenieros consultores Estudios Técnicos, pequeña en sus comienzos, hoy en día presente de muchas maneras en el diseño, interventoría, planeación, programación, gestión y asesoría de importantes obras de infraestructura del país y, más relevante, se impuso una línea de conducta ética a toda prueba que la caracteriza.

Al comienzo, los fundadores, que en ese momento eran profesores de universidad, lo único que podían hacer, era reunirse una vez a la semana para construir planes o compartir ideas, no se conseguía trabajo, porque la firma no tenía experiencia, aunque los tres tenían maestría, Eduardo Bayona, de la universidad de Nuevo México en estructuras, Álvaro Villaveces y Hernán Beltz de MIT en Ingeniería civil y en hidráulica respectivamente. Empezaron a trabajar en el sector privado en obras pequeñas y surgieron contratos de gerencia de proyectos y programación de obras, con implementación de la metodología CPM para el control de tiempos y costos de obra, y más tarde, el manejo de sistemas informáticos con un éxito tan rotundo que dio nacimiento a una compañía filial, Computec, empresa de Estudios Técnicos y del grupo Grancolombiano.

En 1964, la tecnología no ofrecía las ayudas existentes actualmente, no había fotocopadoras, la máquina de escribir era la principal herramienta de la oficina, los dibujos se hacían manualmente, las copias en estencil, no había fax, ni calculadoras, la primera calculadora de bolsillo apareció en 1970; los ingenieros usaban reglas de cálculo y el computador personal aún demoraría un buen tiempo en ser una herramienta de consumo masivo. Los primeros computadores eran máquinas enormes y muy costosas y solo los tenían la universidad de Los Andes, y algunas empresas. Los fundadores, aprovechando los conocimientos de los lenguajes que habían aprendido

⁴⁵ Notas para una crónica de las especificaciones de construcción de carreteras. Fernando Sánchez Sabogal, Ingeniero civil. 2012

en Estados Unidos, se dedicaron a diseñar programas de sistemas para apoyar los estudios de Ingeniería y los demás servicios solicitados por empresas de todo tipo. La firma fue de las primeras empresas en Colombia que realizó estudios y diseños con el apoyo de las novedosas técnicas de computación, utilizando inicialmente computadores IBM como los del Instituto de Seguros Sociales y Bavaria y posteriormente, computadores Burroughs de Computec.

Estudios Técnicos empezó a ser reconocido y a partir de 1966 fueron llegando proyectos tales como: la planeación de la obra del edificio del grupo Grancolombiano de la calle 14, asesoría en sistemas a Cartón de Colombia, Telecom, Enka de Colombia, Fonade, programación y seguimiento de avances de diferentes obras. Para Diners Club de Colombia, la sistematización de todos los procesos de control de cartera y facturación. Años después, Diners Internacional cogió estos sistemas y los implantó en Estados Unidos, porque el diseño preparado por Estudios Técnicos, resultó más eficiente que el manejado por ellos.

Además de los socios fundadores, hubo un socio que se sumó poco después al proyecto de vida de la empresa. Se trata de Iván Gómez Villa, Ingeniero civil muy importante, especialista en suelos, reconocido en el sector de la Ingeniería en esa época. Su participación no tuvo una larga estadía. Se retiró de Estudios Técnicos y fundó con Ricardo y Hernando Cajiao, la firma Gómez Cajiao y Asociados.

En los inicios de la sociedad, el gerente fue Hernán Beltz, dos o tres años después pasó a gerenciar Álvaro Villaveces, después, nuevamente Hernán Beltz y luego Álvaro Gamboa. En los últimos años, el gerente ha sido Francisco Wiesner.

En los primeros años, también estuvo como socio, el abogado y economista, Luis Enrique Ángel Pombo, quien se retiró para dedicarse a su firma de corredores en la Bolsa de Bogotá.

Además de los trabajos de sistemas, programación de proyectos, algunos cálculos estructurales y estudios de suelos, el primer trabajo importante en Ingeniería fue en 1966, cuando se diseñó una almenara inclinada para la tubería de Tibitó en la planta de bombeo de Usaqué; un proyecto especialmente complicado por cálculo y diseño constructivo. Para esto Álvaro Villaveces diseñó un programa de simulación sistematizado, que tuviera en cuenta las múltiples variables, para la distribución de agua en el modelo del flujo de la red de acueducto.

En los años 60, Estudios Técnicos no tenía mayor competencia en el área de sistemas y programación de proyectos, utilizando como herramienta el computador, pero con el avance de las nuevas tecnologías, con programas muy sencillos y económicos al alcance de todos y la carrera de sistemas en las universidades, se creó una gran competencia en este campo, por lo tanto, el área de sistemas de la firma

disminuyó sus operaciones y se amplió la de Ingeniería, especialmente a partir de 1969, con los estudios y proyectos de diseño e interventoría, para la Planta de Soda (posteriormente Alcalis de Colombia) y la Concesión de salinas.

En este año, el Instituto de Fomento Industrial, cuyo director era Miguel Fadul, a través de la Planta de Soda, cuyo gerente era Carlos Gómez Zuleta, estaba iniciando uno de los proyectos industriales más importantes de Colombia, en la zona industrial de Mamonal, Cartagena, que consistía en la ampliación y construcción de nuevas plantas de carbonato de sodio denso y liviano, cloro, soda cáustica y la planta de refinación de sal. Inicialmente, Estudios Técnicos diseñó la programación detallada de la obra y el control de desarrollo de los trabajos. Después de esto, se realizaron los diseños civiles, mecánicos y eléctricos, y la interventoría, para la construcción del muelle y sistema de cargue de buques para la exportación del carbonato de sodio, producido por la planta. Las obras consistían principalmente, en un muelle para buques de 10.000 toneladas, una plataforma de acceso, sobre pilotes, un transportador de banda de 740 metros de longitud (el más largo de Colombia en su momento), una grúa de cargue de barcos telescópica y giratoria, colectores de polvo correspondientes para evitar contaminación, etc. Los diseños se desarrollaron con la asesoría de dos firmas Holandesas de magnífica experiencia en estos proyectos: Tebodín y Delta Marine Consultans.

Simultáneamente, en 1969 en Mamonal, se hizo el diseño, gerencia de obra e interventoría de la planta de Molienda y Mineralización de Sal que incluyó una secadora de torre provisional, diseñada y construida por la firma de Bucaramanga EMC, bajo la dirección del ingeniero Álvaro Castillo Niño.

Esta parte de Cartagena, zona industrial de Mamonal, comenzó en 1926, con las instalaciones del terminal del oleoducto de Andian Corporation, filial de la Standard Oil Company hoy EXXON, en 1951 INTERCOL (también filial de Exxon), construyó la refinería, que en los años 60 pasó a Ecopetrol, posteriormente, se construyeron las plantas petroquímicas de Abocol y Amocar, la planta de Soda, Petroquímica Colombiana, Planta de Cabot Química, de Dow Química, Conastil, Frigocar, Planta de Polipropileno, Termocartagena, Zona Franca, Malterías Unidas y otras.

Además de la Planta de Soda, que ya se ha referido Estudios Técnicos, prestó asesoría, hizo estudios diseños o interventoría a la mayoría de las industrias de Mamonal mencionadas; en los años 70, los estudios, diseños y asesoría para el Frigorífico Industrial de Cartagena, Frigocar; en los años 90 el diseño del muelle para Malterías Unidas, la interventoría para la instalación de compresores y reconstrucción de tanques de la refinería de Cartagena, el diseño del muelle y sistema de bombas y tubería para cargue de productos blancos de la refinería y en 1999 la actualización de la planta de Cracking.

A partir del año 2000, continuamente, ha estado ejecutando diferentes contratos para la refinería de Ecopetrol, de diseño, asesoría, interventoría y gerencia de proyectos. De tal manera que para Estudios Técnicos, la zona industrial de Mamonal, ha sido una de las mayores fuentes de trabajo, principalmente en Ingeniería mecánica.

De estos trabajos, vale la pena referirse al contrato llave en mano para la actualización de la Cracking (modernización de la unidad de ruptura catalítica), que Ecopetrol adjudicó en 1999 al consorcio formado por la firmas SK Engineering de Corea, encargada de la Ingeniería y construcción; Marubeni Corporation de Japón, de las compras; y Estudios Técnicos, de la Ingeniería local. Este contrato del orden de 25 millones de dólares, para los coreanos era muy pequeño, puesto que acababan de terminar una refinería en México, contrato de US\$2.000 millones de dólares, pero lo firmaron porque estaban muy interesados en entrar a Colombia.

En un principio se pensó en hacer los diseños en Colombia con la supervisión de especialistas coreanos, pero en esa época, los costos de la hora-hombre de ingenieros y dibujantes de Autocad colombianos, eran tres veces más altos que en Corea y los rendimientos inferiores. Se decidió, entonces, hacer todos los diseños en Corea, con la participación allá de algunos ingenieros colombianos; viajaron durante aproximadamente un mes, tres ingenieros mecánicos, un ingeniero electricista, y un ingeniero civil estructural; después de hacer los levantamientos correspondientes en la refinería, en menos de dos meses, los coreanos terminaron más de 2.000 planos de proceso e instrumentos mecánicos, eléctricos, civiles y de estructuras. La construcción fue realizada dentro del plazo previsto, casi totalmente por personal Coreano. Obreros colombianos participaron en la construcción de los campamentos, que por incumplimiento del subcontratista, fueron terminados por personal coreano.

Todos los equipos, estructuras metálicas, instrumentos, tuberías, válvulas y accesorios fueron importados de Corea, incluyendo los andamios e implementos para construcción, puesto que eran más baratos y de mejor calidad que los que se conseguían en Colombia. Durante los paros de la USO como estaba establecido en la refinería, los contratistas no podían entrar a trabajar; los coreanos estaban sorprendidos que los trabajadores de Ecopetrol no trabajaran e impidieran el trabajo de los demás, con grandes pérdidas para la empresa. En Corea, por esa época, cuando las empresas tuvieron dificultades económicas, los trabajadores, se disminuyeron el salario y aumentaron la jornada de trabajo.

En 1970, La Concesión de Salinas que pertenecía al Banco de la República y después al IFI, contrato con ET, el diseño de la ampliación de las Salinas Marítimas de Manaure, diseño ejecutado con base en especificaciones y diseños conceptuales, elaborados por la firma Francesa Salins de Midi. El proyecto, además de los transportadores de banda, planta de lavado de carbón, apiladores y demás equipos, consiste en bombas instaladas mar adentro para llevar el agua a las charcas que se construyeron

en aproximadamente 2.000 hectáreas con 2 millones de metros cúbicos de movimiento de tierras y un puente canal, sobre el mar, para transportar el agua, con un diseño estructural muy especial elaborado por el ingeniero, de grata recordación, Santiago Lleras de La Cruz; En este proyecto, durante la interventoría, trabajaron, entre otros los ingenieros civiles Alberto López Arango y Valderrama.

En esta época, también se desarrolló para La Concesión de Salinas, el modelo de distribución de sal para Colombia, con la colaboración de especialistas en sistemas y los ingenieros René Andrés Meziat y Javier Caro Restrepo; modelo que consideraba transporte por carretera, por ferrocarril, transporte marítimo de cabotaje y fluvial; este modelo podría servir actualmente para la distribución de diferentes productos, teniendo en cuenta que en los últimos 40 años no ha habido cambios apreciables en la infraestructura de transporte en Colombia.

En 1970, Estudios Técnicos seguía creciendo y se trasladó a oficinas propias, el piso 26 del edificio Avianca, donde con mayor comodidad se iniciaron nuevos proyectos de estudios e Ingeniería para diferentes empresas públicas y privadas. Llevaba tres años utilizando este espacio privilegiado, cuando un día, el 23 de julio de 1973, estalló la tragedia. El incendio del edificio Avianca comenzó a las 8 y media de la mañana, en el piso catorce, aunque en realidad era el 13 que, por agüero no se había numerado, se extendió a todos los pisos hasta el último, el 37 donde funcionaba Computec.

El relato del incendio contado por Álvaro Gamboa, en varias páginas en el libro, es muy interesante, primero por la tranquilidad que estaban con Santiago Lleras, tomando tinto en su oficina en el piso 26, mirando unos bomberos allá abajo que trataban de apagar un incendio, hasta que se dieron cuenta del siniestro, porque además ya nadie quedaba en las oficinas y entonces, la angustia para saber si cogían ascensor o las escaleras llenas de humo; menos mal que se subieron en un ascensor, el último que bajó y pudieron salir con otras personas que iban en este. Del incendio no quedó nada. El archivo, planos y documentos que estaba elaborando ET, fue necesario reconstruirlos con la colaboración de los clientes a los que se les había entregado parte de los proyectos, pero algunos no se habían entregado como el de Puertos de Colombia, que precisamente ese día, Hernán Beltz tenía cita a las 11 para entregar todos los libros del estudio que estaba organizado en las oficinas. Fue necesario rehacer el estudio, inclusive, repitiendo el levantamiento de información de campo en los diferentes puertos del país.

Al día siguiente, todo el personal de ET continuó trabajando así sea en sus casas hasta que a los pocos días, gracias a Jaime Michelsen, nos instalamos en nuevas oficinas en el piso 4 del edificio del Banco de Colombia de la carrera 7 calle 30, con todos los elementos de Ingeniería, escritorios y demás muebles suministrados por Artecto.

En estas oficinas se adelantaron los estudios para Puertos de Colombia, los diseños de Frigocar en Cartagena, Ingral en Barranquilla, carnes del Sinú en Montería, la Ingeniería y gerencia de proyecto para la planta química de Dupont en Barranquilla y varios proyectos de Ingeniería e interventoría para diferentes empresas.

A finales de los años 70, ET se trasladó al edificio del Banco del Estado y a principios de los 80, a la casa de Hernán Beltz que se adecuó como oficinas, donde funciona actualmente.

Para Dupont de Colombia, el trabajo más importante consistió en el diseño de la Planta de Química de Barranquilla. Se realizó la Ingeniería de procesos, mecánica, eléctrica de instrumentos, de estructuras y civil, con la asesoría del ingeniero de procesos conocido internacionalmente Chuck Andrews. Una vez terminados los trabajos, dos ingenieros mecánicos de Estudios Técnicos, fueron contratados por Dupont, el ingeniero Rosendo Fuquen, graduado en MIT y el ingeniero Carlos Abella Martínez de la Universidad Nacional, quien llegó a ser uno de los directivos de más alto nivel de Dupont Internacional.

A finales de los años 70, un proyecto multidisciplinario muy interesante realizado para Fonade, fue el estudio preliminar del complejo industrial de la Guajira, en el cual participaron, bajo la dirección de Eduardo Bayona, además de especialistas extranjeros y varios socios de ET, los ingenieros Alberto López Toro, que había sido gerente del IFI y Rodolfo Segovia Salas, de Petroquímica Colombiana, quien posteriormente fue ministro de Obras Públicas. El proyecto consistía en el estudio del aprovechamiento de los recursos naturales de La Guajira: gas natural, carbón, caliza y sal marina, como materia prima en diferentes plantas que se instalarían cerca a la desembocadura del río Palomino, para producción de amoníaco, urea, fertilizantes complejos, energía eléctrica, caprolactama, nitrato de amonio, cemento y otros productos, para consumo interno y para exportación a través de un puerto donde también se exportaría el carbón del Cerrejón.

Se hicieron los estimativos de la infraestructura requerida, los estudios de mercado y los análisis económicos para cada industria, sin embargo, aunque el estudio dio como resultado la viabilidad preliminar y la necesidad de continuar con estudios más detallados, el Gobierno de la época solamente se interesó en continuar con estudios de plantas térmicas a base de gas natural, y contratación de concesionarios internacionales para los estudios, explotación y exportación del carbón del Cerrejón.

La mayoría de los empleados era de tiempo indefinido, sin embargo, para los proyectos de diseño de procesos y de tubería que eran discontinuos y de corta duración, se decidió sub-contratar o vincular temporalmente a ingenieros especializados. Trabajaron con Estudios Técnicos los ingenieros mecánicos Ricardo Dallos, Eduardo Narváez y Ricardo Camargo, quienes después fundaron la firma Consultora Itansuca, actualmente, una de las firmas más grandes de consultoría en Colombia.

A mediados o finales de los años 70, hubo escasez de trabajo y discontinuidad en estudios y diseños en ingeniería, avalúos, cerrejon, celanese, etc.

El contrato con el que arrancó Estudios Técnicos los grandes proyectos de inventoría, de larga duración fue hacia 1977, la interventoría de la presa de golillas y obras anexas del proyecto Chingasa. Posteriormente, en 1979, la interventoría de las casas de máquinas de La Guaca y el Paraíso del proyecto Mesitas; en 1981, interventoría de la construcción de los vertederos, casa de máquinas y montaje de equipos del proyecto hidroeléctrico de Betania; en 1983, interventoría de la presa del Guavio, estudios Bogotá IV, diseño túnel de Los Rosales y hasta la fecha se continúa participando en diferentes proyectos hidroeléctricos y de acueductos.

Varios de los contratos se han desarrollado en consorcio con otras firmas consultoras como son Consultécnicos, Consultores Unidos, CEI, Salgado Meléndez, Integral, Itansuca y Consultoría Colombiana.

Entre los trabajos desarrollados en el exterior, cabe la pena mencionar los diseños de la Planta de Pinturas de Valencia para Dupont de Venezuela, los avalúos en Bolivia, de las Cervecería Taquiña en Cochabambala, Cervecería Nacional Boliviana en La Paz, y de diferentes industrias en Santa Cruz de la Sierra para el Bank of América, algunos trabajos en Ecuador y Panamá, y la interventoría de una hidroeléctrica en Perú, que se está construyendo actualmente.

En los últimos años, gracias al auge de las inversiones en el sector petrolero, se han aumentado los trabajos y ET continúa en este año con las operaciones que ha venido desarrollando principalmente en interventoría.

Es importante mencionar, no sin nostalgia, que recientemente, los socios de ET vendimos las acciones a la firma suiza SGS, Societé General De Survillans, firma que tiene operaciones en Colombia desde hace varios años.

Fui afortunado en haberme vinculado desde 1969 a tan importante empresa, especialmente por la calidad de los demás socios y el equipo de ingenieros y demás empleados con los que me tocó compartir los trabajos.

TOMÁS TURRILAGO PÁEZ

Ingeniero Mecánico de la Universidad de los Andes. Varios cursos de postgrado y especialización en alta gerencia.

Socio de la firma de ingenieros consultores Estudios Técnicos, donde por varios años dirigió proyectos de ingeniería en puertos, manejo de materiales, industria química y petroquímica, refinerías de petróleo, oleoductos y gasoductos. Fundador y miembro de la junta directiva de la Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas.

ESTUDIO DE LOS CONFLICTOS DE USO DEL TERRITORIO COLOMBIANO

Iván Darío Gómez Guzmán

El proyecto “Estudio de los Conflictos de Uso del Territorio Colombiano a escala 1:100.000, es el resultado del convenio marco de cooperación especial liderado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, y firmado en el año 2008 por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (hoy Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y de Vivienda, Ciudad y Territorio), el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – CORPOICA, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales – UAESPNN, el Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos “Alexander Von Humboldt”, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis” – INVEMAR, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –SINCHI, el Servicio Geológico Colombiano – INGEOMINAS, y el cual tuvo como objeto *“Aunar esfuerzos para generar, espacializar, validar y divulgar la información básica relacionada con los conflictos de uso del territorio colombiano, con el fin de aportar elementos esenciales y actualizados para la formulación de políticas, reglamentación y planificación del territorio, fundamentados en el conocimiento de los recursos y su oferta natural, las demandas y las interacciones entre el territorio y sus usos, como marco orientador para la toma de decisiones”*.

Este es el primer esfuerzo que se hace en Colombia sobre esta temática a la escala 1:100.000, que contó con el compromiso del sector ambiental, agropecuario y minero. En el año 2002, CORPOICA y el IGAC, habían entregado un estudio de conflictos a una escala 1:500.000 y en el cual solo se había contemplado el componente biofísico del sector agropecuario.

Gracias a esta significativa alianza, el país ya cuenta con una valiosa herramienta de apoyo para la gestión de los recursos naturales y de los ecosistemas, que redundará en beneficio de la comunidad en general, la cual está llamada a convertirse en el soporte técnico y científico fundamental para la planificación y el ordenamiento del

territorio, enmarcadas estas acciones en el paradigma de la sostenibilidad, para generar espacios de progreso y bienestar de las presentes y futuras generaciones.

Es de resaltar el gran compromiso que le significó a todas las instituciones firmantes del convenio esta iniciativa, si se tiene en cuenta que los resultados esperados se dan en un plazo menor a los cinco años acordados, para lo cual se realizaron algo más de 80 comités técnicos y se tuvo los aportes de 21 instituciones con 50 profesionales entre ingenieros agrícolas, agrónomos, antropólogos, forestales, catastrales, civiles, agrólogos, geógrafos, economistas, sociólogos, biólogos, ecólogos, abogados, que entregaron lo mejor de sus capacidades para que en un plazo aproximado de 40 meses de ejecución se tuviera este resultado.

Esta publicación también puede consultarse a través de la página web de la entidad www.igac.gov.co

Atlas de la distribución de la propiedad rural en Colombia

CEDE – Uniandes – IGAC - Universidad de Antioquia, 2012

Colombia vive hoy uno de los momentos más interesantes y cruciales de su historia republicana reciente. Buena parte de las reflexiones y de la toma de decisiones de política pública actuales, giran en torno a las distintas visiones acerca del devenir de las tierras y territorios y de las sociedades que los ocupan y construyen.

En estas múltiples perspectivas hay una asección política e histórica compartida: Es preciso superar las condiciones inequitativas y generadoras permanentes de tensiones y conflictos sociales, ambientales y políticos, en torno a la ocupación, apropiación y uso de la oferta ambiental rural, de las tierras y territorios, para evolucionar social y económicamente hacia escenarios de progreso y prosperidad.

Existe una corriente política renovada en respuesta a estos problemas estructurales, en la que confluyen la sociedad civil, el Estado y Gobierno nacional y la cooperación internacional, basada en el reconocimiento y defensa de los derechos ciudadanos fundamentales consignados en la Carta Política colombiana.

Estos esfuerzos se concentran en movilizar al Estado para garantizar y proteger los derechos de propiedad, formalizar la propiedad rural, restaurar los derechos al patrimonio económico vulnerados a las víctimas del conflicto armado en los campos y alcanzar gradualmente su reparación integral.

Igualmente, se gesta una moderna reforma a la política agraria y rural que busca democratizar el acceso a los recursos tierra, suelos, agua, conocimiento y capital para los pequeños y medianos productores rurales y ajustar adaptativamente a la

institucionalidad agraria para hacerla cercana, oportuna y eficaz en la atención y acompañamiento a las poblaciones campesinas y las comunidades afrocolombianas e indígenas.

Así mismo, esta reforma busca hacer más ordenada y sostenible, ecológica, social y productiva la propiedad rural en Colombia, plasmando en ellas el mandato de la Constitución de 1991, acerca de los deberes y funciones que a la propiedad le son asignadas.

La distribución de la propiedad rural y su evolución durante las últimas décadas, han sido un tema de constante debate en Colombia. El interés por el examen de la concentración de la propiedad rural no ha estado acompañado, por lo general, de cifras sólidas y rigurosas que permitan establecer con certeza las dinámicas de los mercados de tierra y de la distribución de la propiedad.

Con el fin de proveer elementos adicionales a la discusión, el Centro de Estudios de Desarrollo Económico (CEDE) de la Universidad de Los Andes y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), con la cooperación de la facultad de Economía de la Universidad de Antioquia, establecieron una alianza desde 2008 cuyo objetivo final era la publicación del “Atlas de la Distribución de la Propiedad Rural en Colombia”.

Tras varios años de trabajo, se publican los resultados de esta tarea. El cálculo de los indicadores que se presentan se llevó a cabo de manera conjunta por investigadores del CEDE y el IGAC. La importante actualización y sistematización de los catastros municipales emprendidos por el IGAC desde inicios de la década y su profundo conocimiento de los temas catastrales, fueron el principal insumo para el diseño de los indicadores.

Con base en estas elaboraciones, el CEDE y la facultad de Economía de la Universidad de Antioquia, calcularon el grupo de indicadores que contribuirán a entender las características de la propiedad rural a nivel nacional, departamental y municipal. Para el país y cada entidad territorial, se calculó el área catastral rural, el porcentaje del área rural del municipio bajo propiedad privada de uso agropecuario, el tamaño promedio de los predios, el número de propietarios, el número de predios por propietario, la distribución de la tierra en los rangos de tamaño, diversos indicadores de concentración de la propiedad y el año de actualización catastral.

El Atlas despliega la información estadística y los análisis descriptivos del período 2000-2009 para los niveles territoriales, nacionales, departamentales y municipales de manera espacial. El libro igualmente, se enriquece con anexos detallados que se incluyen y serán dispuestos digitalmente en la red en los ámbitos departamentales y municipales de las principales estadísticas e indicadores de la tenencia de la propiedad rural. Complementariamente, incluye en sus anexos los indicadores de tenencia nacionales, departamentales y municipales, actualizados del período 2000 - 2012.

Con esta publicación, el CEDE y el IGAC quieren contribuir a propiciar nuevos debates e investigaciones en torno al tema de la propiedad rural en Colombia. Al promover el acceso público a los indicadores de la propiedad rural, el objetivo del estudio es beneficiar la toma de decisiones de los hacedores de política, promover el debate informado y contribuir en la generación de nuevo conocimiento por parte de académicos nacionales e internacionales.

Así, el trabajo que se pone a disposición de la sociedad colombiana, junto con el estudio sobre conflictos de uso del territorio colombiano, entregado en simultánea, pretenden dotar de mayor y mejor información a los ciudadanos y a las instituciones, a fin de fortalecer los elementos de juicio para analizar la realidad rural colombiana.

Esta investigación no solo contribuirá al examen crítico acerca del rol que juega la propiedad rural y su distribución en el desarrollo rural y económico nacionales, sino además, confiamos, aportará al diseño de decisiones de política pública relacionadas con la democratización en el acceso a la propiedad rural y a la modernización de la vida en los campos y territorios de Colombia.

Esta publicación también puede consultarse a través de la página web de la entidad www.igac.gov.co

IVÁN DARÍO GÓMEZ GUZMÁN

Ex Director del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (2002- 2012?)

Economista y planificador. Director de proyectos de organismos internacionales y Director Ejecutivo de la Corporation Autónoma Regional del Río Nare, CORNARE. Con una amplia experiencia en la evaluación económica de proyectos agropecuarios y del medio ambiente.

Durante su administración puso en práctica el proyecto: "Mejora de los sistemas de cartografía del territorio colombiano", financiado entre la República de Colombia y la Unión Europea.

Inició el proceso de interrelación de las bases de información del catastro con el registro y ejerció la coordinación ejecutiva en la Comisión Colombiana del Espacio (C.C.E.) la cual, tiene como principal objetivo fortalecer a Colombia en el conocimiento sobre la tierra y el espacio ultraterrestre, empleando tecnologías modernas de observación, principal objetivo que se alcanzaría con el lanzamiento del satélite de observación que permitirá desarrollar investigaciones con información proveniente de sensores remotes, y servirá como soporte a la toma de decisiones a nivel nacional en materia ambiental, gestión del riesgo y otras aplicaciones de interés nacional; ejerció la Presidencia del Comité Permanente del Catastro de Iberoamérica.

NOTAS PARA UNA CRÓNICA DE LAS ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS EN COLOMBIA*

Fernando Sánchez Sabogal
Enero de 2013

Los caminos de la república. Un siglo casi perdido

A pesar de los tímidos esfuerzos de modernización emprendidos durante los últimos años de la administración borbónica, el trazado vial de lo que hoy es Colombia, presentaba en el instante de su independencia un panorama muy arcaico en comparación con otras áreas del Continente. Y aunque desde los albores mismos de nuestra vida republicana, se expidieron normas legales para regular los tópicos relacionados con la construcción y el mantenimiento de los caminos y carreteras nacionales, la geografía nacional, los patrones de poblamiento del territorio, la relativa autarquía de las diversas regiones y la manera tan cambiante como se concibió políticamente el país durante el siglo XIX, poco o nada contribuyeron en ese lapso al desarrollo de una red de caminos eficiente y de calidad.

A solo una semana de la culminación del Congreso de Cúcuta que dio la vida a la nación colombiana, el Congreso General expidió una ley el 11 de octubre de 1821, ratificada el día siguiente por el Vice-Presidente Santander, en cuyo artículo 21 decretó que *“Los caminos públicos que se abran en Colombia en lo sucesivo, tendrán de ancho veinticinco varas por lo menos, siempre que lo permita el terreno y serán tan rectos como sea posible; y a los que ya existen se les dará el mismo ancho, siempre que no resulte un perjuicio notable a los propietarios”*.

Media docena de constituciones tuvo el país entre 1832 y 1886, de corte oscilante entre el centralismo y el federalismo, lo que trajo como consecuencia que las legislaciones sobre caminos cambiaran a medida que se promulgaba cada una de ellas aunque, en la práctica, los caminos no sufrieran ninguna evolución, pues los aspectos

* Su discurso de posesión como Miembro de Número

técnicos incluidos en las normas expedidas no sólo eran siempre demasiado vagos sino que, como dice Luis Fernando González Escobar: *“muchas de las ordenanzas sobre caminos fueron una rutinaria actividad de transcripción de la anterior ordenanza que se derogaba, haciendo cambios más de forma que de fondo; se mantenía la misma estructura, iguales principios, se variaban aspectos procedimentales o fechas, pero pocas veces se notaban cambios trascendentales, lo que reflejaba las discusiones bizantinas en las que se enfrascaba la clase dirigente de la época. Había mucho papel y poca piedra”*⁴⁶.

Dada la utilización general de la mula como medio de transporte, el diseño de los caminos, si así se pudiera llamar, simplemente buscaba enlazar las diversas poblaciones mediante plataformas muy estrechas y siguiendo las líneas más cortas posibles, aunque sus pendientes resultaran muy elevadas. De este modo, era evidente que el trazado de los caminos coloniales y de buena parte de los abiertos durante la primera mitad del siglo XIX resultaba completamente inapropiado en el momento en que se pretendiera introducir en ellos los vehículos de ruedas. La abrupta topografía que rodeaba las principales ciudades del país y las características de estos caminos, apenas permitían el tránsito de carretas en los marcos de las plazas o, cuando más, en los tramos más planos de los caminos principales.

Aun a mediados del siglo, La Nueva Granada no había logrado triunfar en su lucha secular contra una geografía adversa que impedía el establecimiento de una estructura vial adecuada, propia de su nueva singladura como república independiente. En ese entonces, solo existían unos pocos caminos con un ancho que facilitara el paso simultáneo de dos recuas de mulas cargadas en sentido contrario y que brindaran, además, una superficie que permitiera la circulación de vehículos de ruedas. De ellos, cabe mencionar las treinta leguas de calzada de macadam que se construyeron en la sabana de Bogotá en la década de 1850 y los cuatro miriámetros que, según un informe del presidente del Estado de Antioquia, Pedro Justo Berrío, podían ser recorridos en vehículos de ruedas al inicio de la vía entre Medellín y el río Magdalena, en 1873.

Las tribulaciones del camino entre Bogotá y Honda

A pesar de ser durante varios siglos el principal camino del país, a través del cual se estableció durante toda la Colonia y más de un siglo de vida republicana, la comunicación entre la capital y la costa Caribe, así como con Norteamérica y Europa, lo inadecuado de su condición fue consuetudinario.

En su relación de mando de 1789, el virrey Antonio Caballero y Góngora le manifestó a su sucesor, Francisco Gil y Lemos, que: *“De Honda a Santafé hay un*

⁴⁶ LUIS FERNANDO GONZÁLEZ ESCOBAR, “Caminos republicanos en Antioquia. Los caminos de Medellín a Rionegro, las rutas por Santa Elena 1800 – 1928”, Texto elaborado como parte del proyecto de investigación “Poblamiento, marcas territoriales y estructuras en la cuenca media de la quebrada Santa Elena”, dirigido por la arqueóloga Elvira Inés Correa entre diciembre de 1999 y abril de 2000, para Corantioquia, según el contrato 20116.

camino que su misma vista horrorizará a V.E., especialmente si lo ha de pasar en tiempo de aguas, a pesar de ser el único, por donde transitan todos los empleados y señores virreyes que van para el reino”.

En 1863, el ingeniero civil Erik Hopkins anotó que: *“la llamada carretera de la capital a Honda es casi intransitable durante la época lluviosa y, en el mejor de los casos, no es sino un camino de mulas muy abrupto y excesivamente inclinado”.*

En el reporte de gestión que el cónsul británico rindió a la Foreign Office en 1889, un siglo después de la relación de mando de Caballero, dejó constancia de que: *“El camino entre Bogotá y Honda ha sido relegado a un abandono tal que es casi intransitable. El tiempo gastado en transportar las mercancías esa corta distancia ha sido superior al que se gasta de Europa a Honda”.*

Infortunadamente, el proceso de regionalización y el espíritu radical de los Estados Unidos de Colombia, nacidos con la Constitución de Rionegro en 1863, llevaron a suprimir el auxilio nacional para la construcción de las carreteras, ya que se consideró que ésta era una obligación de los Estados Soberanos. Por otra parte, durante la segunda mitad del siglo XIX se pensó que los ferrocarriles solucionarían en forma definitiva el problema de los transportes en el país, lo que incidió en el menoscabo de los caminos, cuyo mantenimiento entró en completa decadencia por falta de fondos públicos. Su deterioro llegó a ser tal, que era difícil encontrar muleros que sirvieran a los comerciantes para transportar la carga entre las diferentes poblaciones del país.

En síntesis, tanto la técnica vial como su normatividad, recibieron muy poco impulso en el país durante el siglo XIX. Quizás el más destacable ocurrió en 1870, al menos en el ámbito regional, cuando en ese entonces en el Estado Soberano de Antioquia, una comisión compuesta por los ingenieros Francisco Álvarez y Roberto White, este último de nacionalidad inglesa y llegado al país tres años antes, elaboró una *“Relación de Caminos. Pliego de Instrucciones”* que, en esencia, era *“un manual con indicaciones fáciles de asimilar, que buscaba corregir en cualquier parte de Antioquia los errores que comúnmente se cometían por falta de conocimientos prácticos; materiales adecuados para los pisos de acuerdo con las pendientes, formas de desaguar zonas húmedas, maneras de controlar derrumbes o “volcanes”, dimensiones estándares para desagües, materiales y manera de construir puentes económicos, etcétera”*⁴⁷, algunas de cuyas recomendaciones fueron incluidas en la ley 210 del 30 de octubre de 1871, conocida como *“orgánica de caminos”*.

Las especificaciones de construcción de carreteras desde 1900 hasta la fecha

Cuando apareció el automóvil en los años finales del siglo XIX, los caminos existentes en el mundo no estaban diseñados para su circulación. Las mejores vías eran,

⁴⁷ Ibídem 1

prácticamente, las mismas de tierra o macadam que habían sido construidas para el servicio de coches de caballos y de carros de yunta. Inclusive, aún bien entrado el siglo XX, poco o ningún cambio habían tenido las carreteras en relación con su localización, alineamiento, geometría, estructura y materiales de construcción. Sólo cuando la velocidad de desplazamiento fue reconocida como un factor de diseño carretero, los pioneros de este arte recurrieron a los diseñadores de vías férreas en busca de guías para diseñar los alineamientos de los caminos, de manera que permitieran satisfacer las necesidades impuestas por las velocidades cada vez mayores de los vehículos automotores.

En Colombia, el primer paso para conformar una red de caminos adaptada al nuevo vehículo se dio el 17 de enero de 1905 cuando, a través del Decreto Legislativo No. 7, el presidente de la república, Rafael Reyes, creó el Ministerio de Obras Públicas. Sus funciones, establecidas mediante el Decreto Legislativo No. 34 de ese mismo año, incluían *“la construcción de obras de importancia como caminos”* y el fomento del *“establecimiento del servicio de tracción mecánica en todas las carreteras del país adecuadas para el efecto”*. En ejercicio de ellas, el Ministerio construyó durante sus 4 primeros años de vida, 572 kilómetros de caminos de herradura y algo más de 200 kilómetros de carreteras relativamente aceptables para el tránsito automotor, la mayoría de ellos en la denominada Carretera Central del Norte donde, inclusive, se alcanzó a implantar un servicio público de automóviles antes de 1910.

Al comienzo, las normas y especificaciones del Ministerio eran muy elementales. El decreto 655 del 6 de junio de 1907, cuyo propósito fue reglamentar *“la manera de llevar a cabo la construcción y conservación de las carreteras y caminos de herradura nacionales”*, presentaba instrucciones básicas para el trazado de las vías y para el dibujo de *“los planos y perfiles necesarios para la ejecución de obras de arte y determinar los cortes, terraplenes y detalles necesarios para la ejecución de la obra”*. Establecía, además, que la entrega de la obra construida se haría kilómetro por kilómetro al Ingeniero Nacional en el respectivo Departamento. Su Artículo 36 creó una Sección de Ingeniería en el Ministerio la cual, curiosamente, debía ser presidida por el Rector de la Escuela de Ingeniería.

En ese mismo año, la Sociedad Colombiana de Ingenieros, por encargo del Ministerio, elaboró un reglamento específico para la construcción de caminos de herradura⁴⁸, el cual incluyó algunas instrucciones sobre el ancho de vía —que todavía era el mismo de la ley del 11 de octubre de 1821, salvo que las condiciones del terreno no lo permitieran—, sobre las pendientes y las inclinaciones de los taludes, sobre la necesidad de que las cunetas tuvieran las dimensiones suficientes para recoger y encauzar las aguas, y sobre la instalación de abrevaderos a distancias convenientes. Además,

⁴⁸ RUPERTO FERREIRA, OLIMPO GALLO, BENJAMÍN DUSSAN CANALS, “Proyecto de reglamento para la construcción de caminos de herradura”, Anales de Ingeniería, Volumen XV, No. 177, páginas 130-133, Sociedad Colombiana de Ingenieros, noviembre de 1907.

hacía consideraciones en relación con el piso, previendo, inclusive, la construcción de palizadas sobre suelos pantanosos.

En 1909, la Sección de Ingeniería del Ministerio escribió unas *“Instrucciones Reglamentarias para proyectos y construcción de caminos”*⁴⁹, que debían ser aplicadas por los ingenieros encargados del trazado o la construcción de una vía pública. Las instrucciones dejaban un poco de lado el empirismo e *“incluían el lenguaje de planos, escalas, pendientes, perfiles, estudios de terrenos, etc., establecían las medidas precisas para las calzadas y las cunetas, las pendientes de taludes y del piso del camino, además de normas para la construcción de los pisos, las cajas, la preparación y acopio de materiales, la manera de recepción, extensión y cilindraje de la piedra”*⁵⁰.

Estas instrucciones estaban conformadas por cuatro capítulos: Dibujos, Presupuesto, Pliego de Especificaciones e Informe. El capítulo referente al Pliego de Especificaciones indicaba que éste *“deberá contener las especificaciones que el ingeniero juzgue que convenga imponer de antemano para la construcción del camino, como son las canteras, la proveniencia de las calles, la composición de los morteros, el tamaño de la piedra machacada, la naturaleza de los materiales de agregación y, en resumen, todas las condiciones que hayan de regir y que no figuren en el pliego de cargos general”*.

Al final, incluía detalles constructivos en relación con la explanación, así como una verdadera especificación sobre la construcción del firme, dividida en cuatro secciones: Preparación de materiales, Acopio, Recepción, y Extensión y cilindraje. La primera de ellas contenía los requisitos de calidad de los agregados pétreos: *“Se procurará que las piedras empleadas sean de gran dureza, pero más que todo, que haya homogeneidad del material empleado en los mayores trayectos posibles. La piedra partida deberá presentar formas que se acerquen a la cúbica, sin que haya excesos de lascas ni de agujas; su tamaño debe ser tal que las más pequeñas no pasen en ningún sentido por un anillo de tres centímetros de diámetro y que las más gruesas pasen por un anillo de seis centímetros”*.

En los años siguientes, la red de carreteras nacionales se expandió a un ritmo muy lento y sin recibir ningún aporte tecnológico ni reglamentario digno de especial mención. En 1922, la red a cargo del Estado sólo alcanzaba 1.156 kilómetros, ninguno de ellos pavimentado. Un informe presentado por el Ministerio de Obras Públicas en octubre de 1925, con ocasión del Primer Congreso Panamericano de Carreteras, incluyó una recopilación de las instrucciones reglamentarias de la entidad en relación con el trazado, la construcción y la conservación de carreteras⁵¹. De su lectura se

⁴⁹ MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS – SECCIÓN DE INGENIERÍA, “Instrucciones reglamentarias para proyectos y construcción de caminos”, Anales de Ingeniería Nos. 197-198, Volumen XVII, páginas 56-63, Sociedad Colombiana de Ingenieros, julio-agosto de 1909

⁵⁰ Ibídem 1

⁵¹ PABLO ENRIQUE CAICEDO, “Informe que presenta al Primer Congreso Panamericano de Carreteras que se celebró en Buenos Aires en los días 3 al 13 de octubre de 1925, el Director General de Caminos Nacionales, Pablo Enrique Caicedo”, Anales de Ingeniería, Volumen XXXIII, páginas 302-336, No. 392, Bogotá, noviembre de 1925

deduce que la técnica era por completo primitiva, pues en el informe se reconocía que para la construcción y el sostenimiento de carreteras no se contaba “sino con herramientas de mano como palas, zapapicas, carretillas, azadones, barras y taladros”. Además, el Ministerio aún consideraba innecesario el beneficio de la pavimentación en las carreteras nacionales, prefiriéndose las superficies de tierra arenosa, de grava y de arena arcillosa. La calidad de los agregados empleados para la construcción de estas últimas se verificaba a partir de unas pruebas absolutamente empíricas, por cuanto en el país no existía ningún laboratorio para el ensayo de los materiales de construcción vial.

El informe del Director General de Caminos del Ministerio de Obras Públicas describía, en octubre de 1925, los siguientes dos ensayos para verificar la calidad de los materiales a emplear en la construcción de carreteras:

“Para ensayar la arena se coloca una muestra dentro de una vasija ancha con agua y se agita hasta que toda quede en suspensión. Dejando en reposo unos momentos hasta que la arena empiece a decantarse, se vacía el agua lentamente; si la arena es buena no se escapará con el agua quedando casi toda dentro de la vasija. Las arenas cargadas de mica o de otros materiales blandos no se comportan en el ensayo como queda descrito y no son generalmente aceptables”.

“Las arcillas que se disuelven lentamente son las mejores. Debe hacerse la comparación entre bolillas de distintas clases y de tamaño igual, secándolas previamente y colocándolas luego entre agua para anotar la rapidez con que cada cual se disuelve. Como las arcillas siempre contienen arena, las muestras deben poseer cantidades iguales de ella entre sí, cantidades que se determinan pesando cada bolilla seca, lavando o disolviendo toda la arcilla y secando luego el residuo que se pesa en una balanza. Comparando los pesos de los residuos secos se conoce la cantidad de arena contenida en cada muestra. Este ensayo conduce a dos resultados: a obtener muestras que contengan iguales cantidades de arena, lo mismo a dosificar la cantidad de arcilla que debe agregarse a una arena en la construcción de una carretera y también a tener seguridad sobre la cantidad de arcilla que debe mezclarse a una plataforma arenosa en una carretera que se va a mejorar”.

En 1926, la Dirección General de Caminos del Ministerio elaboró unas “Instrucciones Reglamentarias sobre Caminos Nacionales”, las cuales trataban con bastante detalle los aspectos relacionados con la exploración, los estudios preliminares y la localización de un proyecto carretero, pero eran absolutamente limitadas en cuanto al proceso constructivo, por cuanto lo único que mencionaban era que, una vez aprobados los planos definitivos, “se procederá a la construcción por administración directa o por contratos basados en los datos contenidos en el respectivo presupuesto”⁵².

⁵² DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS NACIONALES, “Instrucciones Reglamentarias sobre Caminos Nacionales”, Anales de Ingeniería, Volumen XXXIV, páginas 178-183, No. 401, Bogotá, agosto de 1926.

Las investigaciones adelantadas a principios de los años 30 por el ingeniero Silvano E. Uribe, Jefe de la Zona de Carreteras Nacionales de Bogotá, en relación con la pavimentación de vías, dieron lugar a la publicación de algunos documentos técnicos que, si bien no tuvieron fuerza reglamentaria, sí eran usados como guías de diseño y construcción. El principal, quizás, fue una especificación muy completa sobre la construcción de capas de macadam asfáltico⁵³, la cual contenía, inclusive, los requisitos de calidad del asfalto a verificar mediante varios ensayos, algunos de los cuales se siguen aplicando de manera rutinaria en la actualidad.

Por iniciativa del Director General de Ferrocarriles y Carreteras, ingeniero Enrique Uribe Ramírez, el Ministerio de Obras Públicas divulgó, entre 1932 y 1934, unos cuadernos con normas sobre contabilidad, caja, estadística, almacén y sanidad, así como con instrucciones reglamentarias para los proyectos de carreteras nacionales y su conservación. En un artículo publicado en 1936⁵⁴, el ingeniero Jorge Triana, profesor de carreteras en la Escuela de Ingeniería, criticaba el poco rigor de estas últimas en relación con el diseño geométrico y recalca, también, la poca importancia que el Ministerio daba al arreglo del subsuelo, al drenaje y a la calidad de los materiales empleados en la construcción, lo que lo llevó a afirmar que *“La piedra del macadam, que debería comprarse mediante ensayos de su durabilidad y tenacidad, se adquiere blanda y de tamaños inadecuados, porque en la licitación correspondiente resulta más barata”*. Así mismo, en relación con los incipientes pavimentos asfálticos que venía construyendo la entidad, sostenía que *“La hechura de los tarmacadam o de los enlucidos bituminosos en la generalidad de los casos se hace sin técnica alguna y duran poco, presentando, entre tanto, un servicio malo”*. En un loable intento por brindar soluciones prácticas, el ingeniero Triana elaboró en 1937 las que denominó, con optimismo inocultable, *“Especificaciones técnicas para las carreteras de Colombia y demás países bolivarianos”*⁵⁵, las cuales incluían cargas para el cálculo de puentes, así como unas recomendaciones básicas para mejorar la geometría, con el propósito de que las vías del país y de la región se adaptaran al *“creciente aumento de las velocidades”* y ofrecieran *“mayor seguridad al tránsito, sin encarecer la construcción”*.

Tarmacadam: Macadam en el que se utiliza un aglomerante compuesto esencialmente o en su totalidad de alquitrán.

Road Research Laboratory
“Materiales bituminosos en construcción de carreteras” – Madrid 1965

La ley 175 de 1938 autorizó la pavimentación de algunos tramos de carreteras nacionales, previo el concepto favorable del Consejo de Vías de Comunicación del

⁵³ SILVANO E. URIBE, “Estudio sobre pavimentos en las carreteras de la zona de Bogotá. Segunda Parte”, Anales de Ingeniería No. 476 Volumen XLI, páginas 151-173, Sociedad Colombiana de Ingenieros, abril de 1933

⁵⁴ JORGE TRIANA, “Nuestras carreteras”, Cemento Revista Técnica No. 1, Publicación de la Compañía Distribuidora de Cementos Colombianos, páginas 10-13, diciembre de 1936

⁵⁵ JORGE TRIANA, “Especificaciones técnicas para las carreteras de Colombia y demás países bolivarianos”, Primer Congreso Bolivariano de Ingeniería, Sociedad Colombiana de Ingenieros, Volumen II, páginas 258-261, Talleres Gráficos Mundo al Día Bogotá, 1937

Ministerio de Obras Públicas. La ley fue reglamentada mediante el decreto 360 del 15 de febrero de 1939, el cual estableció en 900 los kilómetros por pavimentar y fijó un orden de prioridades, de manera que el programa pudiera cumplirse en 3 años. Simultáneamente y con el fin de efectuar los estudios técnicos necesarios para determinar las clases de pavimentos en los diferentes tramos, el Gobierno nacional solicitó del norteamericano el envío de un experto del Public Roads Administration (PRA). El presidente Roosevelt autorizó la visita del señor Worth Ross, quien arribó al país el 7 de marzo de 1939.

El señor Ross visitó las vías incluidas en el plan, definió las obras de adecuación requeridas antes de pavimentarlas, dio instrucciones para la toma de muestras de los materiales pétreos y para su ensayo, y entregó al Ministerio de Obras Públicas un informe con las especificaciones a las cuales se deberían ceñir los trabajos de pavimentación de acuerdo con las características del presupuesto, del clima, del tránsito y de los materiales de construcción disponibles.

A partir de este informe y considerando además los comentarios de una asamblea de ingenieros oficiales que el Ministerio había convocado para estudiar las instrucciones de los cuadernos de 1934, el Consejo Nacional de Vías de Comunicación publicó en abril de 1940 las *“Especificaciones para pavimentos de carreteras”*⁵⁶, las primeras que hubo en el país con una estructura parecida a la de las especificaciones de construcción empleadas en la actualidad. En ellas se hacía referencia a la construcción de terraplenes, de subbases y bases granulares, a la aplicación de imprimaciones y a la construcción de tratamientos superficiales, mezclas en vía y capas de macadam de penetración. El documento incluía, también, las especificaciones de los materiales por utilizar, una lista con las normas AASHO requeridas para su ensayo y unas secciones transversales típicas adecuadas a los requerimientos del tránsito automotor.

En 1945, la Dirección de Ferrocarriles y Carreteras Nacionales del Ministerio de Obras Públicas divulgó y presentó en el Primer Congreso Nacional de Ingeniería, unas *“Normas de trazado de carreteras”*⁵⁷, cuyo propósito fue actualizar las especificaciones fijadas en 1934 por el ingeniero Enrique Uribe Ramírez considerando, como se señalaba en su Introducción, que las necesidades en materia de vías de comunicación eran bien distintas a las de la década anterior, lo que imponía *“la necesidad de facilitar aún más el tránsito de los vehículos para aumentar la capacidad transportadora”*. A pesar de que en la introducción del libro se reconocía que *“no se puede continuar trazando y construyendo carretables con pésimas especificaciones que alejan la posibilidad de adaptarlas a las futuras condiciones del tránsito”*, que el criterio del momento debía *“encaminarse hacia*

⁵⁶ MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS – CONSEJO NACIONAL DE VÍAS DE COMUNICACIÓN, *“Especificaciones para pavimentos de carreteras”*, Imprenta Nacional, Bogotá, 1940.

⁵⁷ MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS – DIRECCIÓN DE FERROCARRILES Y CARRETERAS NACIONALES, *“Normas de trazado de carreteras”*, Editorial El Gráfico, Bogotá, 1945.

el establecimiento de un tránsito eficiente y económico que permita viajar con rapidez, seguridad y comodidad” y que *“es preciso construir pavimentos modernos en las vías de mayor circulación”*, lo cierto es que en el capítulo VII, denominado *“Especificaciones técnicas a que deben ceñirse los estudios y construcción de las carreteras nacionales”*, se continuaba contemplando la posibilidad de construir carreteras con curvas de 20 metros de radio, como en los cuadernos de 1934, y anchos de banca de sólo 5 metros. Además, en relación con el piso de los caminos, el documento, sin referencia alguna a las características de los materiales, se limitó a recomendar que inicialmente *“se afirmará la carretera con el sistema más apropiado a los materiales que se encuentren en la región, procurando una resistencia que sirva de base al tratamiento”*. Sin duda, un paso atrás en relación con las especificaciones publicadas por el Consejo Nacional de Vías en 1940.

En 1947, el Ministerio publicó una cartilla de especificaciones para bases y pavimentos⁵⁸, la cual incluía un diseño práctico de espesores de pavimentos asfálticos, basado en recomendaciones del Highway Research Board (HRB), primero que adoptó la entidad de manera oficial. Sobre el uso que tuvieron las especificaciones incluidas en esta cartilla no se conserva ninguna evidencia.

El 19 de enero de 1951 se expidió el decreto legislativo No. 116, fijando el denominado Plan Vial 1, que sería financiado parcialmente por el BIRF. Dicho plan comprendía trabajos de reconstrucción, construcción nueva y pavimentación de las carreteras nacionales de mayor tránsito, cuyos problemas exigían una inmediata solución. El plan, que inicialmente incluía 3.061 kilómetros, fue materializado finalmente en 2.553 construidos, en su mayoría, a través de cinco contratos de administración delegada, ejecutados por firmas constructoras norteamericanas asociadas con empresas nacionales.

Debido a que las especificaciones y normas vigentes en el Ministerio eran incompletas y se carecía de protocolos normalizados por la entidad sobre la manera de verificar en el campo y en el laboratorio la calidad de los materiales y de la obra ejecutada, en los contratos se estableció la adopción de las especificaciones vigentes del Bureau of Public Roads (BPR) del Departamento de Comercio de los Estados Unidos de América⁵⁹, complementadas por las normas de la AASHO y la ASTM.

El hecho de que en los contratos de 1951 se mencionara el uso de las especificaciones vigentes del Bureau of Public Roads (BPR), pero el documento aplicado fuera el publicado en 1941 por la Public Roads Administration (PRA), se debe a que la organización cambió de nombre en 1949.

⁵⁸ MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, “Pavimentación de Carreteras – Cartilla No. 4”, Bogotá, 1947

⁵⁹ PUBLIC ROADS ADMINISTRATION, “Specifications for Construction of Roads and Bridges in National Forests and National Parks, FP-41”, United States Government Printing Office, Washington 1941.

A mediados de 1953, los directivos del Ministerio consideraron que la entidad debía emprender los pasos necesarios para disponer de unas normas y especificaciones de construcción, propias y completas para el estudio y la construcción de carreteras. En desarrollo de esta política, se redactaron nuevas especificaciones sobre la ejecución de cortes, subrasantes, bases y pavimentos, las cuales se publicaron en 1954⁶⁰. Posteriormente, en diciembre de 1958, quedarían terminadas las “Normas de materiales para carreteras”, en 1960 las “Normas para ensayo de materiales” y, en abril de 1965, las “Normas de diseño y especificaciones de materiales para carreteras”, conocidas por los ingenieros de la época como el Tomo IV. El esfuerzo culminó con la publicación, en marzo de 1966, de las “Normas de construcción para carreteras”, primer volumen completo de especificaciones de construcción vial que hubo en el país. Para la elaboración de estas Normas de Construcción, el Ministerio tomó como referencia las “*Standard Specifications for Construction of Roads and Bridges on Federal Highway Projects, FP-61*” del Bureau of Public Roads del US Department of Commerce, de enero de 1961, las cuales habían sido traducidas al castellano en 1965 por un comité de ingenieros latinoamericanos, patrocinado por la International Road Federation (IRF). Las normas estaban distribuidas en 5 capítulos (obra básica, subbases y bases, pavimentos asfálticos, estructuras y obras varias) y contenían 60 especificaciones, referidas a las partidas de trabajo más utilizadas en ese momento en la construcción de carreteras en el país.

A pesar de su enorme valor técnico, estas normas de construcción fueron perdiendo aplicación en los contratos del Ministerio al cabo de muy poco tiempo. En 1969, la entidad estructuró un programa destinado al acondicionamiento de un grupo de carreteras secundarias, llamado “*Plan de Pavimentación*”. Dadas las características de las vías incluidas en este plan, el Ministerio consideró conveniente materializarlo, utilizando unas especificaciones razonables para estas carreteras y aportándoles cuanto antes el beneficio de la pavimentación, sin esperar a que hubieran llegado a un alto grado de perfeccionamiento, que podría resultar excesivamente diferido en el tiempo. Esta tesis fue aceptada por el BIRF, organismo que aprobó la financiación parcial de las obras de pavimentación de los 1.709 kilómetros de las vías incluidas en el plan.

Como consecuencia de ello, el Ministerio, a través de una firma consultora nacional, elaboró en 1970 las especificaciones generales para este plan⁶¹. En el primer párrafo de la introducción del documento, decía que las especificaciones allí contenidas formaban parte de “*los contratos del Plan de Pavimentación del Fondo Vial y de otros contratos de construcción que esta entidad licite con base en ellas*”. Además, en la misma introducción, decía que el documento cubría “*las clases de trabajo que normalmente se presentan en la construcción o el mejoramiento de carreteras rurales en Colombia*”, a pesar de contener solamente 37 especificaciones.

⁶⁰ Publicación MOP No. 3 SD-02, 1954.

⁶¹ MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, FONDO VIAL NACIONAL, “Especificaciones Generales de Construcción. Plan de Pavimentación”, Bogotá, febrero de 1970.

Al abrir la puerta a su aplicación en “otros contratos de construcción que esta entidad licite con base en ellas”, las circunstancias hicieron que las especificaciones del Plan de Pavimentación gobernarán la sustancia técnica de la construcción de carreteras en Colombia durante el siguiente cuarto de siglo. Este hecho resultó contraproducente por varios motivos, el principal de ellos su extrapolación a los contratos de construcción y pavimentación en las carreteras de la red primaria cuyo tránsito, tanto en volumen como en magnitud de cargas, rebasaba con largueza el de las vías para las cuales se concibieron dichas especificaciones. Las características de los materiales de construcción y los índices de calidad final incluidos en ellas para las diferentes partidas de trabajo, tal vez eran idóneos para vías con 200 o 300 vehículos por día, pero resultaban absolutamente inapropiados para la ejecución de obras en carreteras que soportaban más de 1.000 vehículos diarios, buena parte de ellos pesados, con el agravante de que el mismo Ministerio autorizaba periódicamente el incremento de las cargas legales por eje y brutas de los camiones, sin tomar simultáneamente ninguna provisión para proteger la infraestructura vial contra este efecto.

A finales de la década de los 70 y comienzos de los 80 sucedió otro hecho que hizo aún más dramática la situación relacionada con la aplicación de estas especificaciones. El empeño puesto durante más de 20 años en la construcción de vías nuevas y en la pavimentación de muchas de las existentes, hizo que los pavimentos construidos en las vías principales con motivo de los Planes Viales —así como otros construidos durante los años 60— alcanzaran índices de servicio críticos, lo que hizo necesaria la ejecución urgente de estudios para su rehabilitación. Estos estudios fueron adelantados por consultores nacionales con la asesoría de la firma francesa INGEROUTE, cuyos expertos prepararon las *“Normas y Especificaciones Generales de Construcción para el Plan de Recuperación de la Red Nacional Pavimentada”*, de las cuales hubo 2 versiones: una preliminar, de abril de 1977, y la definitiva, publicada en marzo de 1979⁶². Esta última formaría parte de los contratos de obra suscritos en los meses siguientes para la rehabilitación de las carreteras incluidas en el plan.

Considerando el tipo y la importancia de las carreteras por intervenir, estas especificaciones incluían, entre muchos otros, dos tópicos que merecen mención. El primero, que se pretermitía el uso de las especificaciones del Plan de Pavimentación y, en su lugar, se adoptaban como referencia básica las *“Normas de construcción para carreteras”* editadas en 1966, las cuales, aunque arrinconadas, nunca habían sido derogadas por la entidad. Por este motivo, el Ministerio —que en este momento ya había cambiado su nombre por el de Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT)— publicó una segunda edición de estas normas en enero de 1980. El segundo asunto destacable poseía un sustrato eminentemente técnico: teniendo en cuenta

⁶² MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE – DIVISIÓN DE PROGRAMAS ESPECIALES DE CARRETERAS, *“Normas y Especificaciones Generales de Construcción para el Plan de Recuperación de la Red Nacional Pavimentada”*, Bogotá D.E., Marzo 1 de 1979.

la magnitud y la frecuencia de las cargas circulantes por las carreteras incluidas en el plan, resultaba imperativo incrementar las exigencias en relación con las propiedades físicas y mecánicas de los materiales pétreos a emplear en la construcción de bases granulares y mezclas asfálticas. Una de ellas fue la inclusión de un requisito denominado “*índice de trituración*”, y otra, la exigencia de una proporción mínima de agregado triturado en las mezclas asfálticas.

Como consecuencia de estas nuevas exigencias de calidad, los precios unitarios de las partidas de trabajo afectadas por ellas, se incrementaron considerablemente en relación con los que manejaba tradicionalmente el Ministerio. A pesar de ello, carencias de la logística de las empresas internacionales de construcción vial, cuyas plantas de producción de agregados disponían generalmente hasta de trituradoras cuaternarias, los contratistas nacionales tuvieron dificultades para producir los agregados con los índices de trituración exigidos por las especificaciones, lo que generó numerosas glosas de las interventorías y retrasos en la ejecución de algunas de las obras. La solución adoptada hacia el futuro no pudo resultar más funesta para la debilitada red vial nacional: mediante la resolución 7123 del 3 de agosto de 1982, el Ministerio de Obras Públicas y Transporte adoptó como especificaciones generales de la entidad para las siguientes licitaciones en todo tipo de carreteras, las del Plan de Pavimentación de 1970 lo que, en la práctica, significó el archivo de las del Plan de Recuperación y un retroceso en relación con la calidad exigida a los agregados pétreos para la construcción vial, en particular para aquellos destinados a la elaboración de bases granulares y mezclas asfálticas.

Debido a la utilización tan inapropiada que se hizo de las modestas especificaciones de construcción del Plan de Pavimentación y al hecho de que ellas sólo incluían 37 partidas de trabajo, durante la década de los 80 y buena parte de los 90, los Pliegos de Condiciones de las licitaciones del MOPT, venían atiborrados de especificaciones particulares, cuyo número excedía, en ocasiones, el de las generales. Se daba, inclusive, el hecho de que algunas de las especificaciones de las “*Normas de construcción para carreteras*” de 1966 eran incluidas en estos pliegos con el carácter de “*complementarias*”, dado que así lo dejó establecido la ya citada resolución 7123 de 1982.

El 1 de enero de 1994 comenzó a funcionar el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), entidad adscrita al llamado desde ese día Ministerio de Transporte, cuyo propósito básico era administrar la red de carreteras nacionales. Dos años después, a instancias del autor de estas notas, quien a la sazón era funcionario del Instituto, se logró contratar la elaboración de unas nuevas especificaciones generales de construcción de carreteras. El proyecto se logró materializar ese mismo año y la entidad las adoptaría mediante la resolución 8068 del 19 de diciembre de 1996. Con la ratificación que hizo el Ministerio de Transporte mediante la resolución 2073 del 23 de abril del año siguiente, se daría, por fin, definitiva y piadosa sepultura a las especificaciones del Plan de Pavimentación de 1970, las cuales sobrevivieron cuando menos 15 años

más de lo que merecían. El nuevo documento se distribuyó inicialmente en medio magnético y, posteriormente, en forma impresa⁶³.

Además de 6 artículos relacionados con aspectos de tipo general, las primeras especificaciones del INVÍAS se referían a 64 partidas de trabajo, incluidas algunas que eran de aplicación cotidiana desde hacía varios años en el país pero que, por la obsolescencia de las especificaciones del Plan de Pavimentación, se venían manejando como especificaciones particulares. Si algún mérito le cupo a estas nuevas especificaciones –aparte de la necesaria actualización, teniendo en cuenta el avance tecnológico, el aumento en la agresividad de las cargas del tránsito, la obligación de respetar la reglamentación ambiental y la necesidad de brindar relevancia a la comodidad y a la seguridad de los usuarios– fue trasladar al contratista la responsabilidad sobre los materiales a emplear en la ejecución de las diferentes partidas de trabajo, que atávicamente había sido del resorte del Ministerio. Las restricciones que desde años atrás venían imponiendo las legislaciones minera y ambiental sobre la explotación de canteras y depósitos aluviales, hizo que las firmas de construcción se hicieran, paulatinamente, a la propiedad de las fuentes de materiales más reconocidas, resultando entonces paradójico que el Estado siguiera haciéndose responsable por la calidad y por el volumen aprovechable de yacimientos que pertenecían, en buena parte, a sus firmas contratistas.

En los últimos años del siglo XX, se produjo en el concierto latinoamericano, un boom de los asfaltos modificados con polímeros en la pavimentación vial, al cual no fue ajena la República de Colombia. Con el fin de tener en cuenta la aplicación de este nuevo producto, en 2002 el INVÍAS actualizó parcialmente el Capítulo 3 –Sub bases y Bases– y totalmente el Capítulo 4 –Pavimentos Asfálticos– de sus especificaciones generales, con el apoyo del experto español Javier García Luque. Con este trabajo, el Capítulo 4 quedó compuesto por 23 artículos, en lugar de los 18 de la primera versión. Esta actualización fue adoptada oficialmente por el Instituto mediante la Resolución 2662 del 27 de junio de 2002.

Buscando adaptar la totalidad del documento al acelerado desarrollo tecnológico y a las necesidades del país durante los primeros años del siglo XXI, así como incorporar procedimientos estadísticos más apropiados para la verificación y la aceptación de los trabajos correctamente ejecutados, el Instituto ha realizado dos actualizaciones de las especificaciones generales de construcción de carreteras en los últimos años: una en 2006 y otra en 2012. La primera, vigente en el momento en que se elaboraron estas notas, contiene 95 artículos, distribuidos en 9 capítulos. La actualización se formalizó por medio de la Resolución 3288 del 15 de agosto de 2007, del Ministerio de Transporte. De estas especificaciones no se produjo un documento

⁶³ INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras”, Impreandes Presencia S.A., Santafé de Bogotá D.C., 1998.

impreso, pero el INVÍAS las puso al alcance de los interesados de manera gratuita, a través del medio de difusión universal durante los primeros años del siglo XXI: el conjunto de protocolos que permite, de forma sencilla, la consulta remota de archivos de hipertexto conocido como web. La versión más reciente, del año 2012, aún sin adopción oficial, consta de 109 artículos, distribuidos también en 9 capítulos. Quienes dentro de algunos años deseen poner estas notas al día, no solo tendrán a su cargo complementarlas sino, también, analizar la trascendencia de esta última actualización y de las demás que se produzcan en el futuro.

FERNANDO SÁNCHEZ SABOGAL

Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de Colombia.

Realizó cursos de posgrado en vías terrestres en la Universidad del Cauca, en Caminos en la Universidad de Buenos Aires y en Tecnología del Asfalto en la Universidad de Texas.

Ex funcionario del Ministerio de Obras Públicas donde ocupó, entre otros, los cargos de Jefe de la Sección de Pavimentos y de Jefe de la División de Ingeniería de Materiales.

En el Instituto Nacional de Vías se desempeñó como Asesor de la Secretaría Técnica, como Jefe de la Oficina de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico y como Jefe del Grupo de Asistencia Técnica.

Durante más de 20 años fue profesor de la cátedra de Pavimentos en la Universidades Javeriana y La Gran Colombia.

Ha sido profesor de los programas de posgrado en Vías en las Universidades del Cauca, Católica de Colombia y en la Escuela de Ingenieros Militares.

Es autor de libros sobre la teoría y la práctica de la ingeniería de pavimentos y ha presentado cerca de un centenar de trabajos de investigación en congresos técnicos en Colombia y en diversos países de América y Europa.

La Asociación Argentina de Carreteras le otorgó el Premio “Maestros de la Vialidad Argentina” por sus investigaciones en el campo vial y el Gobierno Nacional le confirió en 2006 la “Orden al Mérito Julio Garavito”.

BREVE HISTORIA DE LA MINERÍA ANTIOQUEÑA INTERPRETACIÓN DE UN ESTUDIO DE GABRIEL POVEDA⁶⁴

*Carlos Sanclemente
Febrero de 2009*

La Academia de historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas ha deseado divulgar los planteamientos del distinguido intelectual e ingeniero don Gabriel Poveda sobre la “Historia de la Minería Antioqueña”, ante la imposibilidad de oírlo personalmente. Con este motivo ha decidido interpretar este meritorio ensayo por conducto de uno de sus miembros, con miras a ilustrar la evolución de esta industria, que desde principios del siglo XVI convocó la iniciativa y el esfuerzo de los antioqueños.

El período colonial

Desde la llegada de los conquistadores españoles al Golfo de Urabá, nació en ellos la fascinación del oro, que los indujo a la exploración de la provincia, entonces habitada por unos 30.000 indígenas asentados en las márgenes de los ríos Cauca y Nechí. Su primera tarea consistió en despojar a los indios de sus mujeres y de unas 2 toneladas de oro, que representaban el 20% de los despojos iniciales en La Nueva Granada, según estimativos de don Vicente Restrepo.

La colonización se extendió entonces con unos 200 españoles atraídos por la fiebre del oro, pero bien pronto se interesaron por su explotación, sustituyendo la minería de socavón, practicada por los indios, por el laboreo de los lechos de los ríos y los depósitos aluviales. Desarrollaron esta técnica con la introducción de herramientas de hierro para extraer el mineral, que luego se lavaba en “bateas” para aislar el oro. Este procedimiento fue conocido con el nombre de “mazamorreo” o “barequeo”.

Advertido el rey Fernando de la riqueza aurífera de Hispanoamérica, expidió en 1504 una Cédula Real, declarando libre la explotación de las minas, bajo la condición de

⁶⁴ Resumen elaborado por el Académico Numerario Don Carlos Sanclemente.

que se entregara a la Corona la quinta parte del metal extraído, que se denominó “el quinto real en oro”. Así se impulsó la minería durante la segunda mitad de ese siglo, que según estimativos del señor Restrepo, ascendió a un promedio anual de 3.4 toneladas en La Nueva Granada, con una participación antioqueña del orden del 20%. Así mismo, se explica que a fines del siglo, el gobernador Gaspar de Rodas promulgara las primeras “Ordenanzas de Minas”, que constituyeron la raíz del derecho minero antioqueño e impulsaron la creación de las primeras casas de fundición del oro.

En esa época, la colonización estaba dividida entre los mineros y los agricultores, diseminados en unas 10 pequeñas aldeas, que atendían las necesidades de aquellos, pero bien pronto surgieron los intermediarios o “tratantes” que llevaban los suministros y transportaban el oro a los centros de acopio.

Al despertar del siglo XVII, los españoles comenzaron a importar esclavos negros para el laboreo de las minas, por iniciativa de algunos acaudalados que surgieron en Santa Fe, Zaragoza y Cáceres, dando inicio al régimen de trabajo esclavo, que habría de durar casi dos siglos. Entonces, la producción anual ascendió a un promedio de una tonelada, pero en la segunda mitad del siglo XVII aumentó en el 50% por la mejora de los métodos de explotación y transporte. Durante este período, se introdujo la técnica de aislar un tramo de la corriente con un canal lateral y dos diques para facilitar la explotación, cuyo intenso trabajo solo soportaban los negros y mulatos.

Al comienzo del siglo XVIII nada cambió en el cuadro social y económico en la minería antioqueña, salvo el incremento de las explotaciones y la producción, que por primera vez superó a la provincia de Popayán, cuyo territorio se extendía entre Nariño y el Chocó. Porque esa producción ascendió a unas 2 toneladas anuales en un total de 4 o 5 toneladas para todo el virreinato. Sin embargo, mantuvo un alto nivel de pobreza en sus 45.000 habitantes, diseminados en unas 20 aldeas o caseríos con agricultura insuficiente y comunicaciones primitivas. Esta pobreza se acentuó en la minería, por el agotamiento de los yacimientos de aluvión, la explotación de los mineros por los “tratantes” y la escasez de mano de obra esclava.

No obstante, a partir de 1785, la economía antioqueña vivió un periodo de firme recuperación, por iniciativa del Oidor Mon y Velarde, al disolver los latifundios, apoyar la formación de nuevos pueblos, impulsar la ganadería y promover la apertura de tierras. También apoyó la minería con nuevas “Ordenanzas” que impulsaron la producción hasta 2.5 toneladas anuales hacia fines del siglo.

Esa reactivación económica orientó las explotaciones hacia las minas de veta en las vecindades de Santa Rosa, Anorí, Amalfi y Titiribí, desplazando las cuadrillas de los esclavos negros. Ese fue el principio de su liberación en la era republicana.

El siglo XIX

Al término de la guerra de independencia se revivió la minería de veta entre los capitalistas de Medellín, que procedieron a formar las primeras sociedades. Este renacer se impulsó al vincularla con el empréstito otorgado a La Gran Colombia por los banqueros ingleses, que atrajo a un buen número de ingenieros europeos que enriquecieron la metalurgia del oro. Entre ellos se recuerda especialmente a Boussingault, quien introdujo en la mina de Marmato el uso de la amalgama para mejorar la calidad y el precio del oro.

Pero los empresarios antioqueños no se quedaron atrás, al crear en 1828 la “Sociedad de Minas de Antioquia” y desarrollar la mina de “El Zancudo” en Titiribí, además de promover nuevas sociedades en Anorí, Sonsón y el Bajo Nechí. Este progreso atrajo la tecnología con el uso de los molinos de pisones. Sin embargo, la producción de todos los filones representó menos del 8% de las 5.5 toneladas extraídas anualmente en esa época. No obstante, el ingeniero Moore logró entonces mejorar el rendimiento de esas minas con nuevos adelantos técnicos que promovieron la apertura de otros yacimientos. Así se convirtieron en las primeras empresas nacionales, que obtuvieron el control del comercio del oro y difundieron el espíritu empresarial.

A mediados del cuarto decenio ya operaban 13 minas de veta con equipamiento moderno, capital suficiente y buena administración, que las convirtieron en modelo nacional al diversificar su riqueza y suspender los esclavos negros, antes de que el General López aboliera la esclavitud en 1851.

En el quinto decenio se registró otra etapa de modernización de la minería de veta, al generalizar el uso de la amalgama con mercurio y la máquina a vapor, hasta producir los primeros lingotes de metal puro. No ocurría lo mismo en las minas de aluvión, debido a las condiciones del laboreo y la escasez de equipo por insuficiencia de capital. Por el contrario, los avances de la minería de veta se crecieron con el uso de bombas a vapor.

La participación del capital extranjero aumentó entonces con la creación de la Frontino y las Compañías Francesas de Segovia y Nechí, cuando la provincia ya contaba con 270.000 habitantes.

Este avance estimuló la expedición del “Código de Minas del Estado de Antioquia” por iniciativa de don Mariano Ospina Rodríguez en su condición de Presidente del Estado. Así se introdujo un nuevo modelo de sociedad minera, en que unos ponen el capital y otros aportan el trabajo y los conocimientos técnicos. Por este medio, se obtuvo la expansión de la minería y su promoción social, además de los primeros laboratorios metalúrgicos que instaló don Vicente Restrepo.

La guerra civil de 1860 afectó la actividad minera y la economía de la provincia antioqueña, al ser gravada con “reparaciones de guerra” por el nuevo gobierno. Sin embargo, en 1862 se dio un nuevo impulso con el establecimiento de una casa de moneda en Medellín, que sustituyó las tradicionales exportaciones de oro físico y valorizó la extracción marginal de la plata.

En las dos décadas siguientes, aumentó considerablemente la producción de La Frontino y la mina de El Zancudo con el consiguiente incremento de las exportaciones, motivadas por tres importantes adelantos técnicos: las turbinas Pelton, los grandes molinos y el proceso de cianuración para recuperar el oro de los materiales duros. Así se explica que Antioquia produjo 5 toneladas de oro y 2 de plata en 1875.

Pero en las décadas finales del siglo se detuvo ese impulso por las guerras civiles, en que emigraron los mineros y la producción se concentró en las empresas extranjeras y El Zancudo, como primera mina del país. Sin embargo, Antioquia explotaba las dos terceras partes de las 4.500 minas existentes y el 75% de las 7,5 toneladas de producción nacional.

Este auge provino de la introducción de nuevos equipos como dragas y monitores hidráulicos, además del uso de la dinamita para la excavación de túneles, que impulsaron las empresas inglesas y francesas. A ello contribuyó la adopción del Código de Minas con carácter nacional, decretada por el Gobierno en aplicación de la Constitución de 1886.

Al término del siglo, la minería antioqueña conservaba la primacía entre las regiones auríferas del país, por haber aportado el 38% de las 1.640 toneladas producidas desde la llegada de los españoles. Este enorme desarrollo fue impulsado por los conocimientos técnicos de los ingenieros europeos y el espíritu empresarial de la minería, que se convertiría en el motor industrial del futuro.

La fundación de la Escuela de Minas en 1888 fue otra consecuencia de ese impulso, que prolongó la tradición minera en la Universidad de Antioquia. A ella se vincularon los ingenieros formados en el exterior y los estudios se extendieron a la Ingeniería Civil.

El desarrollo de la industria manufacturera fue otro de los logros de la minería, por la acumulación de capital y la experiencia en el manejo empresarial, además de haber especializado la mano de obra, mejorado el nivel de vida e impulsado las comunicaciones. No es extraño, por consiguiente, que Antioquia ya contara con 600.000 habitantes.

Sin embargo, este impulso se detuvo con la Guerra de los Mil Días, en que los mineros fueron reclutados, se suspendieron las importaciones de equipos y las emisiones de papel moneda afectaron la economía regional.

El siglo XX

Con el advenimiento de la paz se reactivó la producción minera, estimulada por la fuerte demanda mundial de oro, y en 1905 se recuperaron los niveles de producción bajo el impulso de nuevos adelantos técnicos, como la instalación del primer elevador hidráulico en el río Nùs y la primera planta eléctrica en Segovia. Posteriormente la Pato Mining puso en operación las primeras dragas flotantes en ese río.

Pero hacia 1910, la International Gold Mining Co, de nacionalidad norteamericana, compró sucesivamente a La Frontino y La Pato para reunirías en una sola compañía, bajo el nombre de Pato Consolidated, que se convirtió en la primera empresa del país.

Entonces el negocio minero fue monopolizado por los norteamericanos, al absorber la minería nacional con la sola excepción de Antioquia, donde la mayor parte de las pequeñas minas pertenecían a empresarios locales. Sin embargo, el grupo de la Gold Mining ya controlaba las tres cuartas partes de la producción regional.

El estallido de la Gran Crisis de 1929 y la recesión posterior, no afectaron la minería antioqueña, que logró mantener su crecimiento y la actividad de unas 2.500 minas. Este comportamiento de la producción aurífera fue el único indicador favorable para la economía colombiana en ese trágico período, en que la participación de Antioquia se excedió del 50%.

En esos años, se registraron las últimas innovaciones técnicas de importancia, como el uso de bombas centrífugas. Sin embargo, la minería seguía siendo una industria fuertemente intensiva en capital, con instalaciones en 12 municipios antioqueños que a mediados de la década del 40 producían unas 245.000 onzas finas de oro.

Por esa época, se creó en Medellín la Planta Metalúrgica Nacional que desarrolló el mapa geológico del Departamento y su censo minero, con la identificación de 565 minas en que trabajaban unos 5.000 obreros, aunque La Frontino y La Pato ya producían el 55% del oro de Antioquia. A esta investigación se asoció un notable grupo de geólogos alemanes.

El año de 1940 marca la mayor producción colombiana de todos los tiempos con 632.000 onzas troy, en que la participación antioqueña fue del 66%. Pero el estallido de la Segunda Guerra Mundial produjo la inmediata congelación del mercado internacional del oro, que afectó la producción y las exportaciones colombianas de manera continua hasta 1960, creando un estancamiento definitivo de la minería antioqueña y su desaparición en otras regiones del país. Solo La Pato en Zaragoza y La Frontino en Segovia mantuvieron la tradición minera, porque el retroceso de la producción nacional llegó en 1971 al 20% del registrado en 1940.

Este fenómeno se explica porque solo el Chocó mantenía una producción relativamente constante. En el ámbito antioqueño el retroceso se atribuía al agotamiento de los filones y los aluviones, la desaparición de los barequeros, la pérdida de interés de los inversionistas y del Gobierno, la inexistencia del crédito de fomento, el estancamiento del precio internacional del oro en 35 dólares la onza, y la congelación de grandes áreas mineras pertenecientes a las concesiones.

A este deterioro contribuyó el proceso de industrialización en Medellín, que ofrecía mejores condiciones de trabajo en un amplio ambiente de más de 1.2 millones de habitantes, en que los inversionistas encontraban mejores seguridades para su desempeño, que la minería no les garantizaba. A ello también contribuyó el desaliento oficial hacia los pequeños productores.

Así se gestó la transición entre la Antioquia minera y la Antioquia industrial.

En efecto, desde entonces, la minería había pasado a un nivel secundario en la economía antioqueña, pero al liberarse en 1971 el precio del oro, tanto por los Estados Unidos como por el Fondo Monetario Internacional, renació la minería hasta el punto de que “Mineros de Antioquia” compró en 1973 las instalaciones y derechos de La Pato Consolidated y se convirtió en la primera empresa aurífera del país.

También cabe mencionar que el proceso de industrialización de Antioquia ha desarrollado otros minerales, como el carbón para sus fábricas, la caliza para el cemento, el cuarzo para el vidrio y el asbesto para los materiales de construcción, aunque no es probable que la minería recupere una parte importante de la actividad económica regional.

Al concluir esta reseña histórica surge, a manera de conclusión, el inspirado concepto de Gabriel Poveda cuando afirmó que el actual desarrollo de Antioquia “fue determinado por su brillante pasado minero”.

GABRIEL POVEDA RAMOS

Ingeniero Químico, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín; Electrotécnico, National Schools, California; Ingeniería Eléctrica, Universidad del Valle; Matemáticas Superiores, Universidad Nacional, Bogotá; Integración de América Latina, Intal, Buenos Aires; Maestría en Matemáticas Aplicadas, Escuela Nacional de Minas, Universidad Nacional, Medellín..

Profesor en la Universidad Pontificia Bolivariana, Escuela Nacional de Minas, Universidad de Antioquia, Decano de la Facultad de Estadística de la Universidad de Medellín; Jefe del Departamento de Física y Matemáticas de la Universidad del Valle, Profesor visitante en las Universidades de Sao Paulo y de Honduras.

Doctor Honoris Causa en Ingeniería. Universidad Pontificia Bolivariana. Premio “Alejandro López, y Medalla “Juan de la Cruz Posada” Sociedad Antioqueña de Ingenieros; Premio “Diodoro Sánchez”, Sociedad Colombiana de Ingenieros; Orden al Mérito Julio Garavito; Medalla “Pedro Justo Berrío” de la Gobernación de Antioquia; Premio Nacional de Periodismo “Simón Bolívar”.

Entre otros cargos, Jefe del Departamento Técnico, Vice-presidente y miembro de la junta directiva de la Andi; Vice-presidente Unión Industrial de Astilleros; asesor Oficina del Plan Metropolitano de Medellín, de Cerromatoso S.A y de la Electrificadora de Antioquia S.A; Consultor del Instituto de Economía Latinoamericana (Intal) y la Organización de Estados Americanos (OEA); Miembro de las juntas directivas de la Sociedad Antioqueña de Ingenieros, Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Pinturas Colombianas S.A., Siderúrgica de Medellín, Cerromatoso S.A., Instituto para el Desarrollo de Antioquia, IDEA, Consejo Asesor del Programa de Ciencias Básicas de Colciencias.

Miembro de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Ex-presidente y socio honorario Sociedad Antioqueña de Ingenieros, Miembro y Ex-presidente de la Academia Antioqueña de Historia, de la Academia Colombiana de Ciencias Económicas, .Sociedad Colombiana de Matemáticas; Miembro honorario, Asociación Colombiana de Estadística; Miembro de número de la Academia Antioqueña de Historia y de la Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas.

Libros publicados: Problemas del Aborro Privado en Colombia, 1968; Antioquia y el Ferrocarril de Antioquia,. 1974; Dos Siglos de Historia Económica de Antioquia,. 1979; Políticas Económicas, Desarrollo Industrial y Tecnología en Colombia 1925-1975. Colciencias, 1977 y 1980; Nuevas Alternativas Industriales para Colombia, 1982; Minas y Mineros de Antioquia;. Empleo y Desempleo en Colombia 1963-1983-2003;. Historia Económica de Antioquia, 1988. Medio Siglo de Siderurgia en Colombia. 1988; La Electrificación en Colombia, 1993; Ingeniería e Historia de las Técnicas (2 tomos). Colciencias. 1993; Rafael Reyes, Gran Constructor de Colombia, 1992. Antioquia. Pioneros de Siempre. 1990;. Los Vapores Fluviales en Colombia. La Química en Colombia: Ciencia, Ingeniería, Industria e Historia. 2003.

Además, coautor de otros varios libros y autor de numerosos artículos y ensayos sobre historia, economía, ciencia y tecnología entre ellos: Diez presidentes constructores de Colombia, La gestión económica de Alfonso López Pumarejo (1934-1938), Caldas, el Ingeniero en Antioquia, Ingeniería e Ingenieros hacia 1820-1830, Codazzi y la Comisión Corográfica, Ingenieros inmigrantes y

minería en la Antioquia, Los Ferrocarriles y la Ingeniería, El Primer Ferrocarril en Colombia, La Ingeniería en Colombia, sus ciencias y su historia. En Cincuenta Personajes de Antioquia, Luis Angel Arango. Alejandro López Restrepo. Pedro Nel y Tulio Ospina Vásquez; Historia de la Minería, en Antioquia; El carbón en el balance energético de Colombia, Usos y Demandas de Energía en Colombia, Hacia una Planificación del Desarrollo Científico-Tecnológico. Antecedentes y Desarrollo de la Industria en Colombia, El Comercio Exterior Colombiano 1950-1978.

GENTE DEL ALTIPLANO EN EL POBLAMIENTO Y PRIMITIVA COLONIZACIÓN MINERA DE LA ANTIGUA PROVINCIA DE ANTIOQUIA

Comentarios de Santiago Luque Torres

Un comentario a la obra del Académico Numerario Don Gabriel Poveda Ramos, con un ánimo integrador, es el siguiente:

Dice James Parsons, en nota pie de página de su obra magistral (Parsons, 1997: 86): “*Se dice localmente que los primeros colonos de Marinilla eran remedianos; quizá elementos disidentes de los antiguos lugares de Remedios en la región de San Carlos*”. Podemos añadir, basados en copiosas fuentes documentales que reposan en nuestros archivos⁶⁵, que de los valles de Subachoque, Tabio y Tenjo, bajaban a Remedios, arrieros como Juan Guerra Peláez, los Correa, Galvis y Gutiérrez de Céspedes y otros más que sabemos exactamente que levantaron y se constituyeron en padres de la nacionalidad y de las más importantes familias raizales antioqueñas, que luego emparentaron con prácticamente todas las demás, por la endogamia que tácitamente menciona Pearsons. Los antioqueños, consciente o inconscientemente, han tratado de mantener el mito de su aislación del resto de los pobladores del Nuevo Reino de Granada, cuando en realidad mantenían y mantienen connotadas raíces comunes con antigua gente del altiplano de la Cordillera oriental.

Al respecto traemos los siguientes apartes de Parsons:

...el factor verdadero [para el abandono de la ruta de los conquistadores desde el Caribe, por la vía del Golfo de Urabá] fue la política restrictiva de comercio de la España colonial, que hizo de Cartagena el único puerto legal y de cita y excluyó completamente el comercio con las banderas de otras naciones. Solo el tráfico de contrabando siguió este corto atajo al mar, después de 1540, porque, aunque la costa Caribe distaba aquí la mitad de la que se empleaba de Antioquia a Cartagena, la navegación del río Atrato y sus tributarios y la entrada de navíos extranjeros en el Golfo de Urabá estaban prohibidas bajo pena de muerte. Sin embargo, el comercio de contrabando era a

⁶⁵ Luque Torres, Santiago, 2009:93,390, 391,408, 409, 410, 411.

veces considerable [y bastante rentable, como lo describe Antonio de Arévalo en 1761] (Parsons, 1997:229).

Densamente selvático y lluvioso el sudeste de Antioquia fue penetrado primero por los bogotanos a través del Magdalena... la primera entrada fue la que condujo Francisco Núñez Pedrozo, quien regresó a fundar la villa de Mariquita, atraído tanto por las arenas auríferas del occidente como por sus filones de plata ⁶⁶.

Mariquita fue la primera de una serie de colonias hacia el norte que en los cuarenta años siguientes se extendieron hasta el actual sitio de Remedios ⁶⁷ [La enorme provincia de Tocaima se extendía desde el sur de Ibagué hasta Remedios y su jurisdicción en la hoy región Antioqueña fue heredada por la provincia De Mariquita]. *La primera de ellas fue Victoria, fundada en 1558 por vecinos de Mariquita... en el valle del río La Miel, en el reciente departamento de Caldas. Dos años después, un grupo de cuarenta victorianos bajo las órdenes del capitán Francisco Ospina, la trasladó a un nuevo sitio en el valle de Corpus Christi (río San Carlos), para fundar la primera ciudad de Nuestra Señora de los Remedios. De aquí, la villa fue trasladada a Buenavista, y después de la desaparición de los indios de la localidad y del oro, a otro sitio “seis leguas al oeste”, en la vecindad de Yolombó. Aquí persistió durante veinte años y llegó a ser, de acuerdo con Fray Pedro Simón, “...buena ciudad, comparada con otras de estas Indias, porque tuvo buen sitio, temple, buenas aguas y tierras para maíz, y muchos naturales que le servían; los vecinos, gente principal y por lo general hijosdalgo de aventajados entendimientos, muy sociales y conformes, buena iglesia, ermitas, hospital y cofradías, y lo demás que ha menester una ciudad para hacer urbanidad; sacábase medianamente oro con alguna parte de los indios; y la otra se ocupaba en cultivar tierra de maíces, con que vivían sus moradores contentos y abastecidos, porque luego acudieron mercaderes que les llevaban lo necesario de comidas y vestido...”. Cuarenta y tres encomiendas que representan nueve mil naturales “háviles para servir”, fueron cedidas dentro de las diez leguas de este nuevo sitio, aunque hubo conflicto con los nuevos vecinos de Victoria, quienes estuvieron haciendo “incursiones no autorizadas” al norte, para aumentar su provisión de trabajadores, que estaba disminuida. La gran epidemia de 1588 hizo terribles estragos entre los indios, hasta que los pocos que quedaron fueron solicitados para trabajar en los campos, dado que “con la falta de oro faltaron los mercaderes que les llevaban el sustento”. Al año siguiente, Remedios fue trasladada una vez más a las sabanas de San Bartolomé (¿Cancán?) y poco después, 18 leguas más al norte, en el asiento actual, conocido entonces con el nombre de Quebradas. Así, el quinto y último traslado de la ciudad de Nuestra Señora de los Remedios fue hecho en 1594 en una importante serranía, en el lado oriental de la transparente altiplanicie antioqueña, casi setenta millas en línea recta del sitio donde había sido primeramente fundada treinta y cuatro años antes.*

Eran tan ricas las minas del nuevo Remedios, dice Simón, que en “en dos años vino a ser el pueblo más rico de su tamaño que había en estas Indias”. Numerosos negros fueron llevados de Cartagena; y cada uno de los veinte ciudadanos principales tenía cuadrillas de cien esclavos o más. Calculado

⁶⁶ Parsons, 1997:71,83, Capítulo IV. Las minas españolas y la mano de obra.

⁶⁷ Parsons: 84- 86.

por los quintos del tesoro real, Remedios produjo seis millones de pesos de oro entre 1594 y 1620, y además hubo mucho contrabando. "Parecía- dice fray Pedro Simón- que había hecho testamento la tierra y repartido con todos ellos sus grandes riquezas". (Nota de S.L.: se trata de Zaragoza, ver Simón (1981, t.IV:429, 430, 431).

La escasez de mano de obra, no del oro, fue causa de la decadencia de Remedios del siglo XVII. Las epidemias diezmaron de tal modo que de la población de esclavos solo quedaron menos de quinientos y menos de la mitad de indios. Parece que no se intentó reemplazarlos por el alto costo de su provisión, teniendo que traerlos por los puertos del río Nechí o del Nare.

El ganado era llevado allí del Valle de Aburrá. Los españoles que pudieron, regresaron a Bogotá con sus ganancias a participar en los atractivos de aquel centro floreciente de placer y cultura. Ellos tenían pocos vínculos con los sitios más occidentales de Antioquia, y pocas o ninguna de las familias antioqueñas principales, señalan su origen con Remedios.

Pero en nuestras citadas investigaciones, develando paradigmas, hemos encontrado numerosas pruebas de que carecían de objetividad y no resisten la crítica histórica, las fuentes empleadas por Parsons, para negar la relación entre la endogamia antioqueña y la del altiplano bogotano. Reiteramos que reposan en nuestros archivos, numerosos documentos que así lo demuestran⁶⁸. Entre ellos, la genealogía completa de la extensa y antiquísima familia y los documentos de archivos coloniales que la comprueban, del padre Don Antonio Correa Ocampo y Aro⁶⁹, Capellán perpetuo del Colegio Real Mayor de Nuestra Señora del Rosario, desde 1564 nombrado por el Fundador del Colegio, Fray Cristóbal de Torres.

Finalmente, no es posible dejar de comentar la épica de la colonización antioqueña moderna, generada en finales del siglo XVIII y comienzos del XIX por la fundación de nuevos asentamientos poblacionales con adjudicación de tierras a los nuevos vecinos, el renacimiento de la agricultura, las labores del campo y la minería, impulsadas al final del período borbónico por el oidor Mon y Velarde. Con una legislación y ejecución, tan razonable y sensata, con pocas excepciones, que bien pudiera servir de modelo de estudio y reflexión para las actuales inquietudes de repoblamiento y explotación del campo colombiano.

Fuentes bibliográficas:

Parsons, James, *La colonización antioqueña en el occidente de Colombia*. Traducción de Emilio Robledo. 4ª ed. En español. Bogotá: Banco de la República/ El Áncora Editores, 1997.

⁶⁸ Personalmente, me siento como sabanero raizal, muy orgulloso de mis valientes y emprendedores lejanos parientes paisas.

⁶⁹ 2009: 408-414.

Luque Torres, Santiago, *Historia del Patrimonio Rural y Urbano del Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario- Contexto Cartográfico y Valoración Sociopolítica y Económica de los Habitantes de la Ciudad, el Altiplano y la Vertiente 1650- 1870*. Bogotá: Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario/ Editorial Universidad del Rosario, 2009,686 páginas.

HITOS DE UNA PROFESIÓN EN EL PROGRESO DE COLOMBIA

Enrique Ramírez Romero

Intervengo hoy con tres hitos de la historia de la profesión, que contrastan con una etapa reciente de discutibles ejecutorias y un proceso electoral con episodios sin precedentes, explicables sólo por que quienes los protagonizaron, desconocen qué es, para qué es y sobre todo, para qué no es la Sociedad Colombiana de Ingenieros.

La Sociedad Colombiana de Ingenieros

A partir de la fundación de la Sociedad con los primeros frutos de la Facultad de Matemáticas e Ingeniería de la Universidad Nacional, sin pretensiones ni carácter de cisma, se fueron creando Sociedades Regionales que constituyen casi una federación de ingenieros; y Sociedades y Asociaciones Correspondientes para específicos aspectos científicos, profesionales y técnicos. Primera, la hoy también centenaria Sociedad Geográfica de Colombia, luego la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y sucesivamente muchas otras, todas bajo la unidad de principios y de objetivos de la Sociedad Colombiana de Ingenieros. Se conformó así, una organización con cubrimiento nacional, sin menoscabo de una posición de privilegio que por más de un siglo le valió credibilidad y respeto en el país, por su idoneidad para atender diversos aspectos e intereses, en su debido ámbito, sin protagonismos disociadores ni desvirtuar la función de la Sociedad.

Participa la Sociedad en el más selecto escenario intelectual del país, el Colegio Máximo de las Academias de Colombia, del cual fue fundadora. Además, como afirmación de su autoridad y prestancia, ha participado con sus Sociedades Regionales y Asociaciones Gremiales en numerosos consejos y comités, instituidos en distintos niveles de la administración, e invitada a actos académicos y celebraciones de países amigos. Eso es la Sociedad Colombiana de Ingenieros.

En desarrollo de Congresos y Jornadas técnicas, con el aporte generoso de eminentes colegas, se acrecienta el acervo de conocimiento con los últimos avances en las

distintas áreas, publicadas en Memorias con alta calidad editorial. Se pronuncia motu proprio sobre proyectos, planes de desarrollo, programas de inversión, exponiéndolos formalmente en los Congresos de Ingeniería, en foros, seminarios, como en los comités y consejos en que la Sociedad ha tenido asiento. Lo mismo, cuando se someten a su examen delicados asuntos para emitir conceptos como magistrados, sin competir con sus colegas ni comprometer su independencia, constituyen función esencial. Para eso es la Sociedad Colombiana de Ingenieros.

Por iniciativa de la Sociedad, se creó hace más de setenta años, el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura y se instituyó la Matrícula Profesional, instrumentos de control y garantía de idoneidad y ética en el ejercicio. Con las asociaciones y los gremios de la Ingeniería, se ha trabajado por años, complementando esfuerzos cuando de la defensa de los legítimos intereses de la profesión se trata y para propender por ajustes en los mecanismos y procesos de contratación que erradiquen prácticas dolosas que tanto han perjudicado al país y al prestigio de la profesión. Para eso también es la Sociedad Colombiana de Ingenieros.

No es, no ha sido nunca la Sociedad Colombiana de Ingenieros, ni aún en las épocas de nuestras más cruentas confrontaciones civiles, escenario en donde se haga eco o se exacerben discrepancias políticas. Mantuvo siempre con altura su posición, sin involucrarse en procesos coyunturales, superando incólume el discurrir agitado de anteriores y recientes episodios nacionales.

No debe ser utilizada la Sociedad para personales protagonismos o figuración que afectan su prestancia y credibilidad. Aparte de Anales, su Órgano Oficial, no tiene la Sociedad y ojalá nunca lo tenga, mecanismo ni presupuesto para publicitar sus actuaciones. Debe sí, la Sociedad informar cuando se le solicite, pero no como “chivas” que convoquen la especial atención de los medios. Para eso, no es la Sociedad Colombiana de Ingenieros.

Como a todos los colombianos de bien, nos preocupan los graves problemas del país; discreta pero efectivamente, ha contribuido la Sociedad en consejos, comités y demás escenarios a los que se la convoca para su análisis y búsqueda de soluciones. Miembros de una profesión que sirve al país especialmente en sus zonas más atrasadas, hizo la Sociedad presencia solidaria en eventos como las convocatorias cívicas por la liberación de los secuestrados, entre ellos, muchos colegas. No debe ser utilizada la Sociedad Colombiana de Ingenieros para obtener o favorecer indebidos intereses. Así lo han demostrado, muchos distinguidos colegas y presidentes de la Sociedad han sido exaltados por sus méritos a altas posiciones, incluida la Primera Magistratura.

Me correspondió dirigir la Sociedad en un período especialmente difícil del país y para la profesión. En medio de la inseguridad, los efectos de la apertura y la competencia internacional, los ajustes fiscales y reducciones en la inversión, Estas circuns-

tancias han propiciado insolidaridad y competencia destructiva entre los colegas. Manteniendo las mejores relaciones con todos los gremios de la Ingeniería, se adelantaron largas gestiones para reajustar el Registro de Proponentes, los requerimientos de experiencia, capacidad, homologación de títulos y otros condicionamientos que hacen excluyente la participación de los ingenieros colombianos y sus empresas.

Este apresurado e incompleto repaso, busca refrescar cuál ha sido el carácter que siempre ha tenido la Sociedad, su vigencia y participación en el análisis y solución de problemas del país y de la profesión. Luego de una vinculación activa por más de la tercera parte de la existencia de la Sociedad, he reafirmado mi visión de su misión y su significación para el país y la profesión, por lo que estimé oportuno y tal vez mi obligación en estos momentos, recordar, aunque parezca obvio, qué es, para qué es, y también, para qué no es la Sociedad Colombiana de Ingenieros.

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi

Como tantas otras importantes instituciones académicas, científicas y de investigación, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, ha prestado valiosos servicios al conocimiento y desarrollo del país, gracias al aporte y dedicación de distinguidos ingenieros colombianos que a él se vincularon desde su origen y de los que han seguido una tradición de excelencia y calidad.

Es el IGAC el más importante, único sucesor y heredero científico de los esfuerzos para el conocimiento del territorio, la Expedición Botánica, en la que en los albores de la Independencia descollaron Francisco José de Caldas y lo mejor de la juventud granadina; y mediando el siglo XIX, la Comisión Corográfica dirigida por Agustín Codazzi, acompañado también por figuras próceras como don Manuel Ancizar; y a comienzos del siglo pasado, bajo la dirección del ingeniero Julio Garzón, la Oficina de Longitudes.

En ésta última, colaboraron durante su vigencia, los eminentes ingenieros Julio Garavito, Jorge Álvarez Lleras, Belisario Ruiz Wilches, Darío Rozo Martínez y Tomás Aparicio, personajes que además, y durante muchos años, dieron lustre a la Facultad de Matemáticas e Ingeniería de la Universidad Nacional, formando la nueva generación de ingenieros que adelantaron la tarea de modernización del país a lo largo del Siglo XX.

A raíz del “conflicto” con el Perú, se puso de manifiesto la necesidad de disponer de información y cartas militares de las fronteras, y de todo el territorio. Fue así como mediante Decreto No. 1689 de 1934 se aprobó un plan elaborado por el ingeniero Belisario Ruiz Wilches, y luego, por Decreto No. 1440 del 13 de agosto de 1935, el presidente Alfonso López Pumarejo creó un *Instituto Geográfico* Militar y designando como primer Director al ingeniero Ruiz Wilches.

En 1938, siendo Ministro de Hacienda del Doctor Carlos Lleras Restrepo, se le incluyó la tarea de elaboración del catastro nacional, añadiendo al nombre original el de *Catastral*. Se propuso adelantar un levantamiento cimentado en la cartografía, con estudios geológicos, para constituir un verdadero censo del recurso tierra. Con asesoría de una misión suiza dirigida por el ingeniero Pierre Grandchamp y el profesor Mendelhausen, se adelantó con modernos equipos de fotogrametría y restitución fotogramétrica, para la elaboración de la carta.

El Instituto tuvo una primera sede en una casona al frente del Teatro de Colón; en 1936 se trasladó a un moderno edificio especialmente construido en la carrera 7 con calle 53, el Presidente, ingeniero Mariano Ospina Pérez, por Decreto 405 de febrero de 1950, ordena que el Instituto lleve el nombre de Agustín Codazzi; el Decreto 2608 de agosto del mismo año, ordena la construcción del edificio que ocupa actualmente, en predio cedido por la Universidad Nacional.

En 1959, con la inspiración del ingeniero Ernesto Parra Lleras, (padre), se le da nuevo impulso al Instituto como centro científico y de investigación, integrando los grupos de geografía, geofísica y climatología y se estableció el Servicio Nacional de Meteorología (origen del HIMMAT y luego del INAT).

A partir de esa época irrumpe una segunda generación de ingenieros, entre los cuales se destacan Alfredo Díaz, Julio Carrizosa, Álvaro González, Alfonso Díaz Garzón, Guillermo Córdoba Wiesner, Rodolfo Llinás, Celio Nel Sánchez y Ernesto Parra Lleras, hijo. Se dio así continuidad a una tradición que venía desde el Director fundador Belisario Ruiz, y que por más de medio siglo hizo del Instituto una escuela de Ingeniería aplicada a las ciencias geográficas y al mejor conocimiento del país.

Se continúa con mayor énfasis en la cartografía masiva, bajo la dirección y orientación del entonces muy joven ingeniero, Alfredo Díaz Picaluga, quien posteriormente fue designado Director por el Presidente Carlos Lleras Restrepo, imprime nuevo impulso al Catastro, y bajo su dirección, se preparó el primer Atlas de la República, con cuyas bases se han producido varias ediciones posteriores. Siendo Director el ingeniero Julio Carrizosa Umaña, con igual visión y una concepción de la geografía para el desarrollo, se publicó el Diccionario Geográfico y una serie de monografías departamentales.

La función económica del Catastro tuvo continuidad con el compromiso del ingeniero Ernesto Parra Lleras, hijo. Desde entonces, ha sido preocupación que el Catastro, además de base racional y técnica para la tasación del impuesto predial, sirva como instrumento para un mejor conocimiento del territorio, para la adjudicación de baldíos, los programas de colonización de reforma agraria.

Con nuevos avances tecnológicos y auspicio internacional, surgió el Centro Interamericano de Fotointerpretación, adscrito posteriormente al Instituto, y cuyo primer director fue el ingeniero Álvaro González Fletcher, quien sería posteriormente director del Instituto y con quien se inicia nueva etapa de modernización con el uso del manejo automatizado de información.

Con tan destacado contingente de ingenieros, muchos de los cuales fueron formados en el exterior, se mantuvo por más de medio siglo la tradición de excelencia que inspiraron los fundadores del Instituto, como centro de alta tecnología y calidad al servicio del país y su progreso. Como en otras instituciones, un proceso de sucesivas reformas y revoluciones ha significado irreparable pérdida de experiencia, por una diáspora de calificados colegas que desde los más variados niveles de responsabilidad administrativa y técnica, adelantaron en el Instituto con idoneidad, dedicación y mística, valiosísimo trabajo en beneficio del país.

Actualmente, bajo una nueva concepción de su función, se ha centralizado la información geográfica como objeto abstracto, integrando el Instituto al Departamento Nacional de Estadística. Continuará así el Instituto produciendo, además de la cartografía y el catastro, valiosa información económica y social georeferenciada, herramientas confiables para fines económicas, sociales y fiscales y para una racional planeación de la ocupación y explotación del territorio.

Si bien, es exuberante la información que el doctor Alfredo Díaz nos entregó en su emblemático libro *“Los ingenieros y la geografía”*, permítanme, como homenaje a quienes crearon el Instituto, a quienes los sucedieron como Directores, mencionar algunos nombres:

Belisario Ruiz Wilches
Hernando Posada Cuéllar
Eduardo Álvarez Gutiérrez,
José Ignacio Ruiz Herazo
Benjamín Villegas Robledo
José Luis Cadavid
Alfredo Díaz Piccaluga
Julio Carrizosa Umaña
Álvaro González Fletcher
Gloria Cecilia Barney
Santiago Borrero Mutis
Iván Darío Gómez Guzmán

Bajo la dirección del doctor Belisario Ruiz Wilches, iniciaron actividades de cartografía, geodesia, y fotogrametría, los ingenieros:

Darío Rozo Martínez
Tomás Aparicio
Eduardo Álvarez
Luis Ignacio Soriano Lleras
Ernesto Parra Lleras
Francisco Forero Vélez
José Ignacio Ruiz
Belisario Arjona
Manuel Loboguerrero
Hernando Aparicio
Hernando Posada Cuéllar*
Federico Mendelhaussen
Luis Felipe Valencia

*Fueron Directores del Instituto

Bibliografía

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, origen y desarrollo, libro de los ex Directores José Ignacio Ruiz y Julio Carrizosa Umaña (1985), y otras informaciones y documentos suministrados por mi amigo Ernesto Parra Lleras, hijo.

El Extinto Ministerio de Obras Públicas

Pionero en la adopción y aplicación sistemática de tecnología, puede afirmarse también sin exageración, que con el Ministerio de Obras Públicas se inició la historia contemporánea de la Ingeniería en Colombia.

Creado en 1905 por el Presidente Rafael Reyes, mediante Ley 44 del mismo año, en sus 88 años de existencia fue el Ministerio del promotor y ejecutor de las más concretas y significativas realizaciones para el progreso del país a lo largo del Siglo XX. Su índole y su importancia quedaron marcadas desde un comienzo, cuando para dirigir la nueva cartera fue designado don Modesto Garcés, distinguido ingeniero que fuera presidente del Estado Soberano del Cauca, y el primero en recibir el título en la Facultad de Matemáticas e Ingeniería de la Universidad Nacional.

A partir de entonces y con pocas excepciones hasta su extinción, fueron llevados al cargo los más prestantes ingenieros, amén de otras destacadísimas personalidades de la vida nacional que le dieron lustre al Despacho y prestaron luego nuevos servicios al país desde sus empresas, en la Administración Pública y no pocos en la política. Basta mencionar que seis eminentes colombianos que ocuparon ese Ministerio, cuatro de ellos ingenieros, llegaron a la Presidencia de Colombia, sumando a sus excelsas calidades de ciudadanos y estadistas, aportando valioso acervo de experien-

cia, conocimiento del país, sus gentes y sus necesidades, adquirido en la privilegiada atalaya que fue el Ministerio de Obras Públicas.

Consejo Nacional de Valorización, Consejo Nacional de Vías, Fondo Vial Nacional

También con pocas excepciones, aún en épocas difíciles, primó en las decisiones la mejor conveniencia para el país, atendiendo a criterios técnicos y económicos por encima de intereses políticos, regionales u otras consideraciones menores. En muchas oportunidades en que por la importancia de los asuntos se estimó el caso, solicitó y acogió el Ministerio de Obras el concepto autorizado de la Sociedad Colombiana de Ingenieros como centro consultivo del Gobierno, carácter conferido por la Ley 46 de 1904, también iniciativa del presidente Rafael Reyes. Es consulta hoy, por razones obvias casi en desuso, fue establecida como obligatoria por disposición de la administración del doctor José Vicente Concha.

Verdadera escuela de Ingeniería y Administración, sus dependencias, laboratorios y los diversos cargos en el ámbito regional, se encomendaron siempre a idóneos ingenieros siguiendo como tradición los altos propósitos de servir y acertar. No pocos de entre sus distinguidos funcionarios, además de un desempeño guiado por acendradas condiciones éticas y profesionales, aportaron por años, como dedicados maestros a la formación de varias generaciones de ingenieros, llevando conocimientos y experiencias a las cátedras, como decanos y hasta fundadores de hoy prestigiosas facultades de Ingeniería.

Establecida como requisito una experiencia previa al grado, muchos, luego destacados ingenieros, hicieron sus prácticas en obras a cargo del Ministerio o en sus laboratorios. Quienes tuvimos el privilegio de trabajar como constructores, consultores o interventores para el Ministerio, llegábamos a sus dependencias casi como a la universidad, encontrando a nuestros profesores, a nuestros condiscípulos y algunos a nuestros discípulos, ocupando altas posiciones. El ambiente de cordialidad y respetuoso colegaje, nunca fue óbice para aplicar el mayor rigor de parte y parte en el manejo de los asuntos.

En el Laboratorio de Ensayo de Materiales del Ministerio, además de sus tareas rutinarias de control de calidad, en un trabajo de años, se adaptaron especificaciones internacionales y ensayos estándar, que llevaron a las normas que hoy rigen para el diseño, construcción y supervisión de las carreteras.

Mención especial merece en este sucinto recuento, una dependencia que se llamaba de Edificios Nacionales, a cargo de connotados ingenieros y arquitectos. El resultado de la labor realizada en diferentes épocas aún puede apreciarse en un buen número de importantes y bellas edificaciones, que afortunadamente se conservan en

muchas partes del país, como sedes de las gobernaciones, palacios de justicia, colegios, universidades y estaciones de los ferrocarriles, todos, orgullo de la arquitectura colombiana y hoy valioso patrimonio cultural.

De destacar, la fructífera vinculación de algunos gobiernos amigos a las actividades el Ministerio. Ejemplo único es el Laboratoire Central D'Hidraulique de France, con apoyo de la Universidad de Grenoble donde tiene su sede principal. Funcionó a partir de 1954, instalado en el espacioso edificio construido a propósito al lado del Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional. Bajo la dirección de destacados ingenieros franceses, con sofisticados modelos, se estudiaron soluciones a los problemas de Bocas de Ceniza, el Río Magdalena, la Bahía y el Puerto de Buenaventura, entre otros importantes proyectos.

Igualmente, entre 1972 y 1974, la llamada Misión Francesa de Ingeroute, con recursos del Banco Mundial, trajo al país un grupo de ingenieros expertos en distintos campos, que desarrollaron y pusieron en práctica un detallado manual metodológico para la elaboración de los estudios y diseños viales, en distintos niveles y etapas, (Fases) con un enfoque que se aplicó en adelante a los más diversos proyectos de infraestructura. En Fase I, se concreta una idea en posibles alternativas de un proyecto, en Fase II, a mayor profundidad y con trabajo de campo, se materializa y cuantifica la alternativa más conveniente; en Fase III, se desarrollan los estudios de detalle y diseños finales de Ingeniería, planos de construcción y la evaluación económica y financiera del proyecto y los pliegos de condiciones para licitar y contratar la ejecución de la obra.

Nuevamente Ingeroute contratada entre 1980 y 1982, desarrolló procedimientos y preparó manuales para las tareas de mantenimiento vial, inspección del comportamiento de los pavimentos y un *esquema de seguimiento* para los proyectos, una vez concluidas las obras.

Años atrás, el Banco Interamericano de Desarrollo trajo una misión de Méjico y adelantó un programa de asesoría para el planeamiento, diseño y construcción de caminos vecinales, que se aplicó extensiva y exitosamente en los programas de colonización y adjudicación de tierras, que a finales de los años sesentas adelantaba el Instituto de la Reforma Agraria en regiones como el Sarare, Ariari, Caquetá y Putumayo, posteriormente infestado por el narcoterrorismo y la subversión.

Por la misma época, con apoyo del gobierno de Holanda y soporte técnico del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, se estableció un Centro Interamericano de Fotointerpretación para adelantar trabajos de investigación aplicada e impartir docencia en ese campo.

En un hoy inimaginable marco institucional de centralismo, hicieron parte del Ministerio de Obras Públicas, numerosas e importantes entidades y organismos del orden nacional. Fueron creados en el transcurso del siglo XX para atender asuntos concretos de acuerdo con las necesidades del desarrollo del país, concibieron, planearon, ejecutaron y administraron obras, prácticamente en todo el país y en los más diversos campos y frentes, y por su carácter y la índole de sus tareas, fueron adscritos al Ministerio de Obras.

Entidades como Ferrocarriles Nacionales, las empresas de Puertos y Aeropuertos, los Institutos de Aguas y Fomento Eléctrico, Electraguas, luego Instituto Colombiano de Energía Eléctrica, ICEL, ya desaparecidos, que en cerca de cinco décadas de existencia y con dependencias en la mayoría de los departamentos, contribuyó decisivamente a la modernización del país y las regiones, con importantes proyectos de generación, transmisión y electrificación rural. Y el Fondo Nacional de Caminos Vecinales, que construyó decenas de miles de vías terciarias a lo largo y ancho de la provincia colombiana y sus comunidades aisladas, y como quedó dicho, en los años sesentas con proyectos de apoyo a los programas de reforma agraria, colonización y de rehabilitación para los desplazados de la Violencia. Poco antes de su liquidación, se le adscribió al Ministerio el Instituto de Fomento Municipal, que también durante sus varias décadas de existencia adelantó numerosos proyectos de acueductos y alcantarillados en pequeñas poblaciones y ciudades, con significativo aporte a la erradicación de enfermedades de origen hídrico en la provincia colombiana.

A finales de los años sesenta, se creó el Instituto Nacional de Transporte, INTRA, organismo encargado desde la regulación y el manejo de asuntos operativos y técnicos del transporte de carga y pasajeros, hasta la expedición de las placas de los vehículos y las licencias de conducción.

Muchas de esas entidades e institutos, como otros varios adscritos a distintos ministerios, languidecieron hasta su extinción, en no poca medida, víctimas del clientelismo y la corrupción. Sucesivas reformas administrativas fueron reduciendo el campo de acción del Ministerio de Obras Públicas, hasta que finalmente, desapareció por disposiciones emanadas en desarrollo de la Constitución de 1991. Así, la Ley 105 de 1993 creó un Instituto Nacional de Vías y un Ministerio de Transporte, recibido con satisfacción por gremios del sector que decían que al INTRA lo habían ascendido a Ministerio.

Hoy, todos los ministerios padecen similar languidez o *capitis diminutio*, por la pulverización de funciones y responsabilidades en nuevas y numerosas agencias, restándoles importancia y que carecen de los instrumentos y capacidad técnica y experiencia, indispensables para atender responsablemente a las tareas casi abstractas que se les vienen encomendando. Eso sí, es casi garantizado que no existirá en el futuro nada tan importante como el Ministerio de Obras, y tampoco, que surja un personaje nacional con la experiencia e idoneidad que pueda disputarle al clientelismo y la corrupción política, la posibilidad de aspirar a la Presidencia de la República.

Ocuparon el Despacho y llegaron a la Primera Magistratura:

Marian Ospina Pérez, *
Laureano Gómez Castro,
Rubén Piedrahita Arango,
Carlos Lleras Restrepo,
Misael Pastrana Borrero,
Virgilio Barco Vargas.

Otros distinguidos colombianos que fueron Ministros de Obras:

César García Álvarez,
Abel Cruz Santos,
José Gómez Pinzón,*
Hernán Echavarría Olózaga,
Luis García Cadena,
Carlos Sanz de Santamaría,*
Víctor Archila Briceño,
Tulio Ospina Pérez,
Tomás Castrillón Muñoz,
Bernardo Garcés Córdoba,
Argelino Durán Quintero,
Enrique Vargas Ramírez,
Hernán Beltz Peralta,
Priscila Ceballos Ordóñez

Algunos apreciados colegas, funcionarios del Ministerio:

Pablo Emilio Cabrera,*
Alfredo D. Bateman,
Miguel A. Paz,
Francisco Estela Ibáñez,
Pablo Yesid Castillo,
Luis Pinzón Vargas,
Mario Gutiérrez Llinás,
Mario Jiménez Cadena,
Luis Ernesto Murcia,
Luis Carlos Granados,
Pablo Léderman,
Fernando Sánchez.

*Presidentes de la Sociedad Colombiana de Ingenieros.

A manera de conclusión

Son muchos los aportes, tanto individuales como colectivos, de quienes dignamente han ejercido la profesión, participado por más de un siglo en su organización, como en la creación de nuevos organismos y entidades del Estado. Con brillo, han servido los ingenieros al país en posiciones de todos los niveles, desde los consejos y asambleas, hasta el Gabinete, la diplomacia y la Presidencia de la República, además de su aporte material en importantes obras de civilización y progreso, a lo largo y ancho del país, siempre bajo difíciles circunstancias, limitaciones de recursos, condiciones adversas del medio y, por largos años, del embate de una subversión armada, que quizás ve con afán cómo esas realizaciones contrarrestan y aplazan su utópica y destructiva “revolución”.

LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE Y EL SISTEMA DE CIUDADES EN COLOMBIA DURANTE EL PERÍODO 1938-1951*

Álvaro Enrique Pachón Muñoz
Mayo de 2012

INTRODUCCIÓN

En un proyecto con el Banco de la República fue posible analizar las relaciones existentes entre el crecimiento de la infraestructura y el crecimiento demográfico de los municipios colombianos en el período 1951 - 1973. Recientemente, en un trabajo para el Departamento Nacional de Planeación, fue necesario realizar unas proyecciones de población para entender los requerimientos de transporte y entender la posible evolución del sistema de ciudades. Al realizar estas proyecciones, se dejó presente, la importancia de tener una visión de largo plazo y recordar las enseñanzas de la historia, para no repetir los problemas del pasado.

Como el próximo 6 de julio se cumplen 75 años de la realización del Censo de Población en 1938, se ha considerado útil revisar lo acontecido en el campo demográfico y de transporte en el período 1938 - 1951, para lograr una perspectiva mejor de lo acontecido en el pasado y sus perspectivas para el futuro.

El presente trabajo tiene dos partes esenciales: La primera, se relaciona con los desarrollos en la infraestructura de transporte durante el período 1938 y 1951; y la segunda, se relaciona con la evolución del sistema de ciudades en el período y sus relaciones con la evolución del transporte. Para poder replicar el trabajo anterior, ha sido necesario por una parte, estudiar el estado de la red de transporte en el año 1938 y por otra parte, recuperar y homologar la población del censo de 1938 con las bases de datos censales de 1951 al 2050, utilizadas en el proyecto de proyecciones municipales por área realizado para el DNP.⁷⁰

La economía colombiana y el desarrollo del transporte durante la primera mitad

* Su discurso de posesión como Miembro de Número

⁷⁰ El trabajo de homologación forma parte de un proyecto que busca realizar estimaciones de proyecciones anuales nacionales, departamentales y municipales por años simples de edad y sexo para el período 1938-2050.

del siglo XX, se vieron afectados por eventos externos. La primera guerra mundial, la apertura del canal de Panamá, la gran depresión, la segunda guerra mundial y su recuperación posterior, han sido mencionadas como algunos de los casos más notables. Sin lugar a dudas, en el período 1938 a 1951, la Segunda Guerra Mundial tuvo efectos importantes en el desarrollo del transporte. En las etapas previas a la guerra, las diferentes fuerzas ejercieron su influencia para tratar de ganar adeptos. Durante la contienda, la interrupción del comercio y la asignación de la producción y uso del material de transporte para usos bélicos, tuvieron impactos negativos en el comercio internacional, en los ingresos del gobierno y en la oferta de servicios de transporte. La terminación del conflicto, puso a disposición de los empresarios del transporte aéreo una oferta de aviones con poco uso a precios moderados, que permitió un gran avance en este importante sector. Puede decirse, que el surgimiento de la aviación comercial en Colombia, al igual que en otros países del mundo comienza realmente en el período de la posguerra.⁷¹

La Segunda Guerra Mundial tuvo efectos demográficos importantes en los países combatientes. No solo se incrementó la mortalidad en la población de los adultos jóvenes como consecuencia de las muertes en combate, sino que el incremento en el número de combatientes afectó la vida familiar, llevando a una disminución en las tasas de nupcialidad y en las tasas de natalidad. La terminación del conflicto dio lugar al fenómeno contrario, aumento en la nupcialidad, aumento de la natalidad y disminución de la mortalidad, que dio lugar al fenómeno conocido como el “baby boom”.

En Colombia, al igual que en muchos países latinoamericanos, la base de la información demográfica ha sido los censos de población y en algunos casos, se ha utilizado la información de los registros vitales. Debido a las deficiencias en los censos como la mala declaración de edad, la omisión diferencial por sexo, edad y lugar de residencia, las estimaciones tanto censales como intercensales son muy débiles. Por lo tanto, fenómenos coyunturales como el Baby Boom, son muy difíciles de analizar, porque no existe una coincidencia entre la medición de los eventos demográficos y la ocurrencia de los hechos coyunturales.

En Colombia, al igual que en otros países de América Latina, la información demográfica es de mejor calidad a partir de 1950. Debe recordarse que la Unión Panamericana hoy OEA, hizo un gran esfuerzo que se conoció como el Censo de las Américas 1950, COTA – 1950, para que se tuviera un buen conocimiento sobre la realidad demográfica a mediados de siglo XX, tratando de tener una homologación en contenidos y en la fecha de realización de los censos de población. Posteriormente, las Naciones Unidas y sus oficinas regionales como la CEPAL, han venido publicando estimaciones de población por grupos quinquenales de edad y sexo para períodos

⁷¹ Ver Pachón y Ramírez 2006 p. 72

quinquenales, así como estimaciones de los componentes del cambio demográfico. Andrew Collver (1965) y Eduardo Arriaga (1968), dos demógrafos graduados de la Universidad de California en Berkeley, realizaron estudios importantes sobre la realidad demográfica de América Latina antes de 1940. En especial, Collver ha mostrado la existencia de variaciones en las tasas de natalidad de la América Latina en donde se puede apreciar un efecto importante de la Guerra Mundial sobre este importante parámetro demográfico.

El comienzo del período 1938 - 1951 coincide con la implantación del registro civil en Colombia. Antes de este cambio, la información demográfica tenía como fuente primaria las parroquias, los bautizos y las defunciones, así como los matrimonios contabilizados por las estadísticas vitales siguieron teniendo esa fuente hasta 1968, cuando se pasó no sin traumatismos, a las fuentes del Registro Civil. Con base en los estudios mencionados y lo poco que existe para Colombia antes de esa fecha, se ha podido realizar una estimación consistente de la población de Colombia en el período 1938 – 2050, que permite un entendimiento mejor de lo ocurrido en los últimos setenta y cinco años, pues se cuenta con información sobre la población de cada año por años simples de edad y por sexo, así como de los componentes del cambio demográfico año a año.

EL TRANSPORTE ENTRE 1938 Y 1951

Antecedentes

En la historia económica del transporte, usualmente se reconoce que el comienzo de la república liberal en 1930 marcó un cambio importante en la política de transporte al dársele mayor énfasis a la construcción de carreteras y menos a la construcción de los ferrocarriles. El Presidente Olaya Herrera y su ministro de Obras Públicas, Germán Uribe Hoyos, presentaron un proyecto de Ley al Congreso que buscaba dar un marco normativo al desarrollo de un sistema de carreteras nacionales. La mayoría de los historiadores han destacado la importancia del cambio propuesto, incluso Barnhart caracterizó esta época como la era de las reformas. El Ministro Uribe Hoyos, ha sido reconocido por la historia como un gran técnico que tuvo que trabajar en un entorno demasiado politizado.⁷²

Aunque el efecto real de la Ley 88 de 1931 ha sido objeto de discusión, es importante mencionar algunos detalles que se deben tener presentes posteriormente. La Ley 88 de 1931 definió tres troncales y una serie de transversales principales. Las tres troncales definidas fueron: Troncal Occidental: Rumichaca-Espino-Pasto-Popa-

⁷² Barnhart(1953) pp 28- 43 trae un buena descripción de la llamada era de la reforma, Pachón y Ramírez (2006) pp 66-70

yán-Santander-Cali-Cartago-Manizales-Sonsón-Medellín-Yarumal-Puerto Valdivia- y Chinú-Tolú; Troncal del Centro: Florencia-Garzón-Neiva y Valledupar-Riohacha; y Troncal Oriental: Girardot-Fusagasugá-Bogotá-Tunja-Pamplona-Cúcuta-Ocaña.

Para poder entender la coherencia de la red definida en la Ley 88 de 1931, se debe tener presente que en Colombia se han diseñado las redes de transporte como un sistema jerárquico especializado en el que se le asigna una exclusividad al medio de menor costo de operación. Por ejemplo, el río Magdalena sirvió por mucho tiempo en forma exclusiva a la carga de larga distancia. El río era alimentado por los ferrocarriles y estos por las mulas o los camiones. El monopolio del río condujo a tarifas altas y malos niveles de servicios que se trataron de solucionar abriendo la competencia a otros medios. La primera competencia aceptada fue entre el ferrocarril y el río, pues durante las estaciones secas era imposible operar por los ríos. Vale la pena mencionar el caso de la navegación por el alto Magdalena y el alto Cauca.

Al abrirse la competencia, los ferrocarriles mostraron su superioridad para mantener un servicio confiable a lo largo de todo el año y de esta manera se convirtieron en los nuevos dueños del mercado. El principio jerárquico especializado ha tenido una notable excepción, pues se ha permitido competencia limitada entre el ferrocarril y la carretera en el corredor del Valle del Cauca, especialmente en el tramo entre Cali y el viejo Caldas. También se ha permitido la competencia entre el ferrocarril y la carretera en el altiplano Cundiboyacense.

La red de carreteras definida por la Ley 88 de 1931 no puede interpretarse entonces, de ninguna manera como una red autónoma sino como una parte de una red multimodal jerárquica predominantemente especializada con competencia parcial en algunos corredores. El monopolista buscará mantener su posición y los nuevos jugadores tratarán de romper su monopolio y para ello, utilizarán los instrumentos a su alcance. Los políticos tendrán mucha influencia en la asignación presupuestal en atomizar los recursos para evitar la conclusión rápida de los proyectos, en donde se promueva la competencia y así mantener el poder monopolístico.

Si uno recuerda la descripción de la Troncal del Centro, consistente de dos tramos, uno al sur Florencia-Garzón-Neiva y el otro al norte Valledupar-Riohacha, se da cuenta de que lo que queda por fuera de la descripción es mucho más importante de lo que se incluye y que para poder llegar de Florencia-Caquetá hasta Riohacha en la costa Atlántica, será necesario tener los talentos de Phileas Fogg, pues es un viaje que requiere la combinación de todos los medios disponibles. Tren hasta la dorada, vapor hasta Gamarra y luego tomar un camión para llegar a Valledupar por una de las transversales de la red de carreteras.

Entre 1930 y 1938 los dos primeros gobiernos de la república liberal, buscaron expandir la red de transporte superficial. Durante este período, la red de ferrocarriles creció en 590 kilómetros y las carreteras nacionales aumentaron su longitud en 4.945 kilómetros. La longitud de la red férrea pasó de 2.549 a 3.139 kilómetros y la red de carreteras nacionales pasó de 2.642 kilómetros a 7.587. La administración Olaya Herrera puso en servicio 507 kilómetros de ferrocarriles que se habían venido creciendo en períodos anteriores y 1.785 kilómetros de carreteras nacionales, es decir, por cada kilómetro de ferrocarril que entro en servicio, se pusieron en servicio 3.5 kilómetros de carreteras, La administración López Pumarejo puso en funcionamiento 83 kilómetros adicionales de ferrocarriles y 3.160 kilómetros adicionales de carreteras, es decir, por cada kilómetro de ferrocarril adicional puesto en servicio, se pusieron 38.1 kilómetros de carreteras. Se había hecho un gran esfuerzo en la construcción de carreteras de tal manera, que en ese momento se habían construido muchos kilómetros de carreteras nacionales.

La red de transporte en 1938

Como lo han mencionado muchos autores, el plan no se pudo cumplir en el plazo pensado por lo que al llegar al año 38 del siglo pasado, todavía había grandes soluciones de continuidad. Al analizar la red de carreteras existentes en 1938 (la red de color rojo), Emilio Latorre observó *“En 1938 existen cuatro sistemas así: el eje Bogotá-Santander, la zona alrededor de Neiva, el eje Ipiales- Caldas y la red radial alrededor de Medellín. Salvo la frágil conexión entre Bogotá-Mariquita por Cambao, con la necesidad de utilizar el ferry para cruzar el río Magdalena, estos sistemas en 1938 estaban aislados. Todavía en 1938, existía la separación vial entre el occidente y el oriente, salvo por dos conexiones: Bogotá-Manizales por Cambao utilizando la carretera y Medellín-Barbosa, utilizando el ferrocarril entre Medellín y Puerto Berrío y la carretera entre Puerto Olaya y Tunja”*. Latorre (1986) p 74.

Sin embargo, al mirar toda la red de transporte y al contrastar la realidad con la red planteada en la Ley 88 de 1931 uno podría mirar la red de 1938 como una etapa en el camino hacia la red fijada en dicha ley. Los tramos Riohacha-Valledupar y Florencia-Garzón-Neiva son precisamente los dos tramos de la carretera troncal centro. Como se puede ver en el mapa siguiente, en el que se ha tratado de colocar toda la red de transporte superficial en ese momento, la red de carreteras en realidad está desconectada y se pueden observar cuatro o cinco sistemas pero en realidad parecen que siguen el plan esbozado en la Ley 31 de 1988. Faltan algunos tramos de las troncales. Por ejemplo en la troncal occidental falta la conexión entre Manizales y Sonsón y entre Medellín y Puerto Valdivia. La troncal central está construida en sus dos tramos Florencia-Neiva y Valledupar-Riohacha. En la troncal oriental solo falta la conexión entre Ocaña y Cúcuta de la cual en 1938 se había construido el tramo Ábrego Ocaña, faltando únicamente el tramo Ábrego-Cúcuta.

La red occidental está construida en buena parte de su extensión. Falta la conexión entre Ríosucio y La Pintada, pasando por Caramanta para poder llegar a Medellín, pues ya se encuentran construidos los tramos Santa Bárbara- Medellín y Medellín-Valdivia.

Sorprende que para 1938, no hayan entrado en funcionamiento algunos tramos de vital importancia, como la conexión por carretera entre Buenaventura y Cali, pues su construcción comenzó en 1926. De esta manera y hasta 1946, el ferrocarril del Pacífico mantiene su monopolio en los despachos a Buenaventura. La carencia de una conexión por carretera entre Ibagué y Girardot obliga a continuar el viaje con destino en la parte oriental por la red férrea.⁷³

Como lo anota Latorre, la comunicación existente entre oriente y occidente es entre Bogotá y Manizales por Cambao con un paso en ferry del río Magdalena. La comunicación septentrional entre Bogotá y el río Magdalena está empananada después de Villeta, algo similar sucede actualmente con la ruta del sol.

Se puede notar, que en la zona oriental Bogotá y Tunja son las únicas capitales que tienen conexión vial con el Magdalena.

Para 1938 la red férrea con que cierra la primera mitad del siglo está casi completa, falta únicamente la conexión entre La Pintada (Alejandro López) y Cartago que ha venido construyéndose desde hace un buen tiempo.

Es notable en el mapa, la ausencia de conexión por ferrocarril o carretera entre la costa Caribe y el interior. Toda la región Caribe dependía del vapor y del avión para poder movilizar a sus habitantes y a su producción. Una situación muy similar a la de los nuevos departamentos hoy en día. En el cuadro siguiente se puede ver que en 1947 existía navegación por los ríos Cauca en su parte baja, el Sinú, el Atrato, el Meta y el Caquetá.

Aunque la longitud navegable era relativamente grande, su carga no se comparaba con la del río Magdalena.⁷⁴

Finalmente, debe decirse que a pesar de la ausencia de infraestructura, había movimiento de carga y pasajeros, bien sea por los ríos, por el aire o en el caso del ganado,

⁷³ En el trabajo sobre la infraestructura de transporte en la primera mitad del siglo XX presentado en esta Academia se destacó la importancia de la carretera Ibagué-Armenia como interconexión entre las regiones orientales y occidentales.

⁷⁴ Debe notarse que las cifras provenientes del informe del Banco Mundial y complementadas por Gabriel Poveda (1998) se refieren a una fecha posterior es de presumir que en el año 38 fueran superiores pues en ese momento no tenían una competencia con la red vial como se puede ver en el Mapa.



Mapa 1. *La red de transporte en 1938*
Fuente: Latorre (1986) pp. 68 y 77

Navegación en los ríos 1943-1947			
	Longitud	Tonelada	Ton-Km
Magdalena	1,400	1,167,800	582,050,000
Bajo Cauca	500	25,200	12,090,000
Sinú	400	25,500	9,690,000
Atrato	550	4,800	2,390,000
Meta	950	5,200	3,830,000
Caquetá	1,700	2,900	2,150,000

por sus propios medios. Además, en el mapa no se muestra la red de carreteras departamentales que ofrecían una posibilidad adicional de movilización.

El transporte entre 1938 y 1951

En 1938 comienza la administración Santos y se nombra a Abel Cruz Santos como ministro de Obras Públicas. La administración continúa con su apoyo a las carreteras y concluyendo los tramos de ferrocarril faltantes. La administración Santos presentó un proyecto de Ley que buscaba comenzar un amplio plan de pavimentación. Enormes discusiones se abrieron sobre el tema de la pavimentación, pues para poder ejecutar una ambiciosa política de pavimentación debería disminuirse el presupuesto para la construcción. Los políticos siempre han preferido inaugurar obras antes que mantener las existentes, siempre les gusta aparecer en el momento en que se corta la cinta con el funcionario de turno. Los críticos ponían de presente que una buena política de pavimentación era difícil de poner en funcionamiento, pues no se contaba ni con la información ni con los conocimientos para el diseño adecuado de los pavimentos modernos. A pesar de las críticas, se aprobó la adopción del plan de pavimentación y de esta manera se inició una nueva época en la historia de las carreteras colombianas.

La administración Santos debió enfrentar las limitaciones impuestas por la Segunda Guerra Mundial, que condujeron a una intervención del gobierno en la fijación de tarifas y en la oferta misma de transporte y la asignación de los insumos críticos, cuya oferta había disminuido por la guerra. El debate sobre la competencia entre el ferrocarril y la carretera, se agudizó y surgieron las declaraciones tradicionales sobre la competencia desleal de las carreteras y el abuso de la posición dominante de los ferrocarriles en los que los participantes solían tener algo de razón, alegando siempre el beneficio para la sociedad pero buscando el beneficio de cada bando.

El dilema de pavimentar o no pavimentar, atrajo la atención de los políticos, los ingenieros y el público en general. Sin embargo, no trascendió que lo que se estaba discutiendo era algo más profundo. El país necesitaba definir estándares de calidad de las carreteras aplicables a las nuevas condiciones del país. En primer lugar, era

importante reconocer que las necesidades de una economía industrializada, requerían de un servicio más confiable que disminuyera las posibilidades de demoras y cierres del servicio por lluvias o derrumbes. Se necesitaba un sistema que permitiera servicio a todo lo largo del año sin importar la temporada y se necesitaba parar el ciclo de reconstrucciones permanentes de las vías. Más aún, era necesario ampliar el horizonte de análisis del proyecto de carreteras. No solo era necesario encontrar el proyecto de menor costo de construcción, sino que era necesario medir los costos y beneficios a lo largo de la vida útil del proyecto. Es decir, se necesitaba considerar los costos de mantenimiento de la infraestructura, los costos de operación de los vehículos, el ahorro de tiempo de los usuarios y los costos de expansión futura. El pavimento era una condición necesaria pero no suficiente para lograr este objetivo de minimización a lo largo de la vida útil del proyecto.

Como se puede ver en el cuadro siguiente, la expansión del sistema durante el período siguió dándose en las carreteras. Más aún, mientras el sistema de carreteras creció en un 63,4%, la red de ferrocarriles se contrajo en un 2.8 por ciento.

Evolución de la red de ferrocarriles y carreteras 1938-1950				
Años	Kilometraje		Índice 1938 = 100	
	Ferrocarriles	Carr. Nales.	Ferrocarriles	Carr. Nales.
1938	3,139	7,587	100.0	100.0
1939	3,093	7,979	98.5	105.2
1940	3,096	8,780	98.6	115.7
1941	3,137	9,661	99.9	127.3
1942	3,290	10,086	104.8	132.9
1943	3,369	9,978	107.3	131.5
1944	3,407	10,600	108.5	139.7
1945	3,430	10,600	109.3	139.7
1946	3,432	11,029	109.3	145.4
1947	3,481	11,475	110.9	151.3
1948	3,413	11,940	108.7	157.4
1949	3,426	12,198	109.1	160.8
1950	3,071	12,462	97.8	164.3

Durante el período 1938 a 1951 y después de terminada la Segunda Guerra Mundial, se dio un gran impulso a la aviación comercial en Colombia. Las condiciones de la topografía colombiana y la ubicación de la población en los centros poblados ante la ausencia de una adecuada infraestructura de transporte superficial, permitieron un rápido crecimiento del transporte aéreo en Colombia.

La red de transporte en este período tuvo adiciones claves. La construcción del ferrocarril entre La Pintada y Cartago permitió la conexión del ferrocarril entre Mede-

llín y Cali- Buenaventura. La conexión vial entre Girardot e Ibagué rompió un cuello de botella en la conexión entre el Oriente y el Occidente. La conexión por carretera entre Cali y Buenaventura esperada por veinte años, permitió un movimiento sin transbordos desde los principales centros poblados al Puerto del Pacífico. La construcción de carreteras en la región Caribe fue una contribución tardía al desarrollo de esta región y permitió comenzar a vislumbrar la luz al final del túnel que había mantenido aislada la región occidental de la costa Caribe.

La red al final del período

Tal como puede verse en el Mapa 2, la red en 1951 comienza a parecerse a los mapas de la red vial de la mayoría de los planes adoptados por los gobiernos. Esto complementado con la red de transporte aéreo, comenzaba a dar esperanzas de que se fuera a llegar pronto a la meta anhelada. Sin embargo, una temporada invernal y la misión del Banco Mundial, dejaron ver claramente que la realidad era bastante diferente a los mapas. La evaluación de la realidad hecha por la misión Currie, mostró graves deficiencias entre las que se destaca el excesivo costo de los transbordos y los robos, y los impactos negativos que tenían las deficiencias en el transporte internacional para el comercio internacional.

El mapa siguiente muestra la red de transporte superficial que operaba en 1951.

LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE Y EL SISTEMA DE CIUDADES EN COLOMBIA
DURANTE EL PERÍODO 1938 - 1951
ÁLVARO ENRIQUE PACHÓN MUÑOZ



Mapa 2. La red de transporte en 1951

El Sistema de ciudades

La información censal antes de 1938

Las publicaciones censales son una fuente única para conocer la población en las diferentes divisiones político-administrativas. Tal vez la sección más utilizada en las publicaciones censales sea la correspondiente a los cuadros en los que aparece la población municipal por sexo y clasificados en cabecera y resto. De las ciento noventa páginas de resultados del Censo de 1938, 84 páginas están dedicadas a la población por división política-administrativa. Algunos de estos cuadros, permiten realizar comparaciones entre la población en el momento del censo con las correspondientes cifras del último censo aprobado (1918), lo cual permite tener una idea mejor de la dinámica demográfica reciente.

En el cuadro 27 de la página 91 del volumen correspondiente al resumen nacional del Censo de 1938, se presenta un cuadro interesante que muestra los 15 municipios de más dinámica demográfica durante el período 1918 - 1938. Sobresale Villavicencio, que pasó de 4.736 habitantes en 1918 a 24.315 en el 38. En los puestos octavo a once, se encuentran Barranquilla, Bogotá, Cali y Medellín con tasas de crecimiento 4.4, 4.2, 4.1 y 3.8 por ciento anual. Es interesante anotar que en la lista aparecen Montería en el segundo lugar, Sahagún, en el séptimo y Lórica en el puesto 13, ubicadas en el hoy departamento de Córdoba en donde no había ni carreteras nacionales ni ferrocarriles.

Desarrollo de 15 municipios en el período 1918-1938							
	Secciones a que pertenecen			Habitantes en		Crecimiento	
	Municipios	Actual	En 1938	1918	1938	Porcent.	TAC
1	Villavicencio	Meta	Intend. del Meta	4,736	24,315	413.4	8.3
2	Armenia	Quindío	Caldas	17,406	50,838	192.1	5.5
3	Montería	Córdoba	Bolívar	23,268	64,192	175.9	5.2
4	Puerto Berrío	Antioquia	Antioquia	6,667	18,059	170.9	5.1
5	Fontibón	Bogotá DC	Cundinamarca	2,647	7,081	167.5	5.0
6	Pereira	Risaralda	Caldas	24,735	60,492	144.6	4.6
7	Sahagún	Córdoba	Bolívar	10,604	25,932	144.5	4.6
8	Barranquilla	Atlántico	Atlántico	64,543	152,348	136.0	4.4
9	Bogotá	Bogotá DC	Cundinamarca	143,994	330,312	129.4	4.2
10	Cali	Valle	Valle	45,525	101,883	123.8	4.1
11	Medellín	Antioquia	Antioquia	79,146	168,266	112.6	3.8
12	Usaquén	Bogotá DC	Cundinamarca	2,176	4,617	112.2	3.8
13	Lórica	Córdoba	Bolívar	19,955	41,327	107.1	3.7
14	Tuluá	Valle	Valle del Cauca	15,274	31,626	107.1	3.7
15	Bucaramanga	Santander	Santander	24,919	51,283	105.8	3.7

Aunque hoy en día no es un problema el manejo de bases de datos de ochocientas observaciones, el número de municipios censados en 1938, en su época era difícil el estudio del desarrollo municipal. Una manera de poder analizar el fenómeno era mediante la elaboración de cuadros resúmenes por categoría de municipio, tal como lo presenta en algunas tabulaciones el censo de 1938. Hoy en día es posible trabajar estas bases de datos en una hoja de cálculo y hacer unas presentaciones en sistemas de información geográfica sin grandes dificultades. Sin embargo, la parte más difícil, es tener acceso a la información censal, pero resta por una parte la entrada al computador y la homologación de los municipios que requiere tener presente los diferentes nombres a través del tiempo y los límites municipales, teniendo en cuenta la segregación o fusión de municipios.

Cuando uno pretende estudiar el efecto de la infraestructura de transporte en el crecimiento municipal, descubre la similitud entre la información de carácter demográfico. La generación de información se concentra en puntos separados en promedio diez años, con una riqueza de información que requiere de considerables esfuerzos para su elaboración y que se publica con un retraso considerable. Al igual que con la información de transporte, muchas veces la información se produce para cumplir compromisos con organismos internacionales y debe contar con el apoyo de consultores internacionales. Solo después de un tiempo considerable se llega a la conclusión de que el esfuerzo y los recursos se deben distribuir a lo largo de todos los años y deben obedecer a las necesidades del país y no a los compromisos con Organismos Internacionales.

Estudios anteriores

Estudios de casos

Los principales estudios realizados sobre el desarrollo municipal y la infraestructura de transporte en los que se destacan los de Emilio Latorre y Gouëset, se concentraban en algunos casos especiales. Como las cuatro principales ciudades en el caso de Gouëset o en algunos subconjuntos como Emilio Latorre. En la investigación sobre la infraestructura de transporte en el Siglo XX, por primera vez, se miró todo el país utilizando información municipal contabilizada y se utilizó información sobre las redes de transporte, sus características y el uso de la infraestructura de transporte, el valor del acervo vial y otras medidas que buscaban calcular la calidad de la infraestructura de transporte y no solo su existencia como se había hecho hasta ahora.

Los dos mapas siguientes presentan los resultados de la investigación realizada. Debe destacarse que en ese trabajo se analizaron las tasas de crecimiento de la población contra la infraestructura existente y sus cambios en el período. No se analizó un segundo aspecto que fue el de la relación entre el sistema de transporte y el sistema de ciudades según su tamaño.

El transporte y el crecimiento de la población período 1951-1973

Dentro de la investigación sobre la historia del transporte en el siglo XX, se exploró la interrelación entre la infraestructura de transporte y el crecimiento de la población. A diferencia de trabajos anteriores que se concentraban en algunos casos especiales y en algunos modos de transporte en la investigación mencionada, se utilizó la información de los censos de población de 1951, 1964 y 1973 para obtener una visión general de dichas interrelaciones.⁷⁵ Después de hacer un cuidadoso análisis de lo acontecido en el período, se concluye *“el rápido crecimiento de los municipios colombianos durante este período fue el resultado de diversas fuerzas económicas, demográficas y políticas, entre ellas, la expansión de la infraestructura vial, que interviene como elemento integrador de las regiones. Las vías permiten la reagrupación regional de la población y contribuyen al rápido crecimiento de las ciudades a costa de sus áreas cercanas”*. Pachón y Ramírez (2006) p.468.

Basado en el análisis realizado al final de la sección correspondiente, se formula una hipótesis interesante. Además del efecto sobre el crecimiento diferencial de las ciudades, las mejoras en la infraestructura de transporte y la consiguiente reducción de los costos hacen viables económicamente unas ciudades más grandes.

El período 1938-1951

Antes de entrar en el análisis correspondiente, es conveniente hacer algunas precisiones sobre el enfoque utilizado para el estudio de este período, pues difiere un poco del utilizado anteriormente.

El sistema de ciudades como un marco conceptual

El Diccionario de la Real Academia Española define sistema como *“conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto”*. A su vez, define ciudad como *“conjunto de edificios y calles, regidos por un ayuntamiento, cuya población densa y numerosa se dedica por lo común a actividades no agrícolas”*. Por lo tanto, podríamos decir que el sistema de ciudades en su concepción más sencilla, estudiaría las cabeceras municipales, pues ésta sería el conjunto de edificios y calles regidos por una autoridad municipal en la que estarían las principales actividades no agrícolas.

Los censos de población han sido utilizados como la principal fuente de información para el estudio del sistema de ciudades, pues la forma más sencilla de clasificar las ciudades es por su tamaño. Una distribución de la población de un país, clasificada por tamaño de la ciudad da una idea de la importancia relativa de los conjuntos de ciudades de diferentes tamaños. En un sistema espacial, los centros urbanos están ordenados en una jerarquía caracterizada por una gran cantidad de poblados pequeños y unas pocas ciudades grandes.

⁷⁵ Ver Pachón y Ramírez(2006) páginas 461-469

La distribución de la población de Colombia por tamaño de las cabeceras en 1938, 1951 y en la actualidad, se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Población en cabecera por tamaño de la cabecera			
	1938	1951	2013
Población Total	8,701,816	11,548,172	47,121,089
Cabecera	2,692,117	4,468,437	36,486,999
0-9 999	1,361,508	1,501,358	2,806,930
10 000-19 999	204,028	365,930	2,212,911
20 000-29 999	176,373	194,990	1,445,646
30 000 -49 999	109,799	284,583	1,528,523
50 000-74 999	125,522	236,113	1,620,825
75 000-99 999	88,366	165,155	1,413,404
100 000 y más	626,521	1,720,308	25,458,760
Resto	6,009,699	7,079,735	10,634,090
Participación en el total	1938	1951	2013
Total	100.00	100.00	100.00
Cabecera	30.94	38.69	77.43
0-9 999	15.65	13.00	5.96
10 000-19 999	2.34	3.17	4.70
20 000-29 999	2.03	1.69	3.07
30 000 -49 999	1.26	2.46	3.24
50 000-74 999	1.44	2.04	3.44
75 000-99 999	1.02	1.43	3.00
100 000 y más	7.20	14.90	54.03
Resto	69.06	61.31	22.57

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, el porcentaje de la población en cabecera era de un poco menos de 31 por ciento en 1938, para 1951 había subido un poco menos de 8 puntos porcentuales y en la actualidad, llega a ubicarse en un poco más del 77 por ciento, es decir, tres de cada 4 personas viven en la actualidad en las cabeceras municipales. En 1938 se puede apreciar que aproximadamente la mitad de la población residente en cabeceras, vivían en sitios donde la cabecera era menor a 10 mil habitantes y otro tanto lo hacían en las cabeceras con al menos 10 mil habitantes. El porcentaje de personas que viven en municipios con cabeceras menores de diez mil habitantes, ha venido disminuyendo a través del tiempo y hoy en día, apenas llega al 6 por ciento. La población que vive en municipios con cabeceras de al menos diez mil habitantes, ha venido creciendo y hoy en día, llega a un poco más del 71 por ciento. La categoría que más ha aumentado su participación, ha sido la de al menos cien mil habitantes, que ha pasado del 7 por ciento en 1938 al 54 por ciento en el 2013. El cuadro anterior permite analizar el crecimiento relativo entre los diferentes segmentos y el total de la población, pues los segmentos cuya participación dismi-

nuye, son los que han tenido una tasa de crecimiento menor que la del total del país y los segmentos cuya participación aumenta, han crecido más que el total del país.

En el período 1938 - 1951 el crecimiento de la categoría “al menos cien mil” creció no solo por el aumento de las ciudades que en ese momento tenían más de cien mil, como Bogotá, Barranquilla y Medellín (ver cuadro de las quince ciudades más grandes en 1938 y 1951) sino también porque Cali, Cartagena y Bucaramanga entraron a esta categoría.

El estudio de las relaciones en el sistema de ciudades ha encontrado algunas relaciones empíricas que se cumplen en diferentes países y en diferentes momentos del tiempo. Quizá una de las más conocidas es la llamada regla de rango tamaño. Esta regla postula que la relación entre el tamaño y el rango de la ciudad está inversamente relacionada. La segunda ciudad tiene un tamaño igual a la mitad de la ciudad de mayor tamaño, la tercera ciudad tiene un tercio el tamaño de la más grande y así sucesivamente.

Existen maneras rápidas de verificar el grado de cumplimiento de la regla rango tamaño. Uno de ellos es a través del llamado Índice de Primacía de cuatro ciudades o IP-4. Este índice se mide como el cociente entre el tamaño de la ciudad más grande y la suma de la población de las siguientes tres ciudades. Si la regla de rango tamaño se cumple, este índice es aproximadamente igual a uno⁷⁶. También se puede calcular el índice de primacía de 11 ciudades o el de 30 ciudades que da una mejor idea de la estructura del sistema de ciudades.

Cuando se tiene información de todo el país, es posible estimar el llamado índice de distribución de ciudades por métodos econométricos. Si este índice es igual a uno, la distribución de ciudades cumple con la regla de rango tamaño. Otros indicadores interesantes que se pueden calcular fácilmente por medio de un libro en Excel, desarrollado por el bureau de los censos de los Estados Unidos, son la razón de concentración de ciudades o índice de Gini que muestra la desigualdad de la distribución cero cuando todas las ciudades son iguales o uno cuando el índice de concentración de ciudades varía en tamaño promedio de la ciudad de residencia y el índice de concentración de ciudades.

En el cuadro siguiente, aparecen los resultados del cálculo para los años censales 1938 y 1951 así como una estimación de estos indicadores para el presente año.

⁷⁶ Cuando se cumple la regla de rango –tamaño la segunda ciudad es un medio la primera, la segunda un tercio y la cuarta un cuarto. La suma de estas tres fracciones es igual a 13 doceavos y por lo tanto su inverso será igual a 12/13. El IP-4 será entonces 0.923

Algunos indicadores del sistema de ciudades.

Colombia. Índices resumen del sistema de ciudades 1938,1951 y 2013			
Índices Resumen	1938	1951	2013
Población Total	8,701,816	11,548,172	47,121,089
Población Urbana	2,692,117	4,468,437	36,486,999
Población Rural	6,009,699	7,079,735	10,634,090
Porcentaje Urbano	30.94	38.69	77.43
Razón urbana/rural	0.45	0.63	3.43
Población en ciudades	1,330,609	2,967,079	33,680,069
Población fuera de las ciudades	7,371,207	8,581,093	13,441,020
Número de ciudades	31	56	343
Población urbana que no vive en ciudades	1,361,508	1,501,358	2,806,930
Índices de primacía			
Primeras 4 ciudades	0.868	0.781	1.302
Primeras 11 ciudades	0.984	0.939	1.532
Primeras 30 ciudades	1.009	1.003	1.466
Índice de distribución de ciudades	1.028	1.086	1.126
Razón de concentración de ciudades	0.550	0.628	0.759
Índice del tamaño promedio de la ciudad de residencia	20,813	64,875	1,616,445
Índice de concentración de ciudades	0.002	0.006	0.034

Se puede notar que los indicadores de primacía o sea los que miden la importancia relativa entre la ciudad más grande del país y las que le siguen, disminuyen mientras que de 1951 hasta nuestros días aumentan. Para el 2013, el mayor de todos los índices de primacía es el IP11, que compara la ciudad más grande de la capital con las diez siguientes ciudades. Este índice indica que en la actualidad Bogotá D.C., tiene una población cincuenta por ciento más que la combinada de las diez principales ciudades. El menor Índice de primacía es el IP4 que compara la población de Bogotá con las tres siguientes ciudades (Medellín, Cali y Barranquilla). Bogotá tiene, entonces una población 30 por ciento más alta que la de las tres ciudades siguientes.

Como lo muestra el IP-4, en 1938, la población de Bogotá era inferior en un 13,2% de la población combinada de las tres primeras ciudades, que eran en su orden, Barranquilla, Medellín y Cali. Como se decidió trabajar con la población en cabecera y no con la población total, algunos de los indicadores pueden entonces diferir de los calculados con la población total, pues tanto Bogotá como Barranquilla han tenido siempre un porcentaje en otras localidades muy pequeño, mientras que Cali y Medellín tienen restos con una mayor participación. Es más consistente un análisis del comportamiento de las cabeceras a través del tiempo, pues no es afectado por la segregación de municipios.

También debe notarse que estos índices de primacía serían distintos si se trabajan con la definición de Bogotá vigentes en esa época, pues el crecimiento de los muni-

cipios anexados ha sido mayor que la de la ocurrida dentro de los límites de Bogotá antes de ser anexada.

Este es un hallazgo interesante, pues en general en los países de América Latina se ha tenido una primacía grande en Colombia. Como punto de comparación se ha calculado que en 1950 el IP4 era de 4.4 en Chile y en Panamá alrededor de 2.

A partir de 1950 el IP-4 comienza a crecer como reflejo del mayor dinamismo de Bogotá, comparado con otras metrópolis. Se puede pensar que buena parte del crecimiento de Bogotá se debe a cambios institucionales como la creación del Distrito Especial, que dota no solo a Bogotá de un instrumento de planeación metropolitana sino que la disponibilidad de tierra en los suburbios permitió un crecimiento más acelerado que de otra manera, se hubiera registrado en otros municipios en especial como Suba. En 1951 había 21.718 habitantes en los municipios anexos hoy, según el reloj de la población hay 7.656.969 habitantes de los cuales 3.844.461 viven en las seis localidades correspondientes a los municipios anexados y 3.812.508 viven en lo que era Bogotá antes de la creación del Distrito Especial.

Ahora, uno de cada dos habitantes corresponde a la antigua definición de Bogotá y por lo tanto, si se siguiera calculando el IP4 con la Bogotá propia, se tendría un valor de 0,648 en lugar del que se mencionó. Un valor aún menor del que prevalecía en 1951. Aquí se puede ver que este valor depende de la definición de los límites municipales y puede aumentar.

Los 15 municipios con mayor población en cabeceras Colombia 1938-1951

Censo de 1938				Censo de 1951			
1	Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.	332,174	1	Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.	660,280
2	Barranquilla	Atlántico	150,395	2	Medellín	Antioquia	328,294
3	Medellín	Antioquia	143,952	3	Barranquilla	Atlántico	276,199
4	Cali	Valle	88,366	4	Cali	Valle	241,357
5	Cartagena	Bolívar	74,497	5	Cartagena	Bolívar	111,291
6	Manizales	Caldas	51,025	6	Bucaramanga	Santander	102,887
7	Bucaramanga	Santander	41,714	7	Manizales	Caldas	88,893
8	Cúcuta	Norte	37,323	8	Pereira	Risaralda	76,262
9	Pereira	Risaralda	30,762	9	Cúcuta	Norte	70,375
10	Armenia	Quindío	29,673	10	Armenia	Quindío	57,098
11	Pasto	Nariño	27,564	11	Ibagué	Tolima	54,347
12	Ibagué	Tolima	27,448	12	Palmira	Valle	54,293
13	Santa Marta	Magdalena	25,113	13	Pasto	Nariño	48,853
14	Ciénaga	Magdalena	22,783	14	Santa Marta	Magdalena	37,005
15	Girardot	Cundinamarca	22,557	15	Girardot	Cundinamarca	35,665

Fuente: Censos Nacionales

Los quince municipios con mayor población en cabeceras que aparecen en el cuadro anterior, son casi los mismos con la excepción de que Ciénaga no aparece ya en 1951 y que Palmira aparece entre el grupo seleccionado. Hay cambios marginales, por ejemplo Barranquilla Manizales, y Santa Marta pierden un puesto cada una, Pasto pierde dos puestos y Medellín, Bucaramanga, Ibagué ganan un puesto. Se destacan en ambos censos cuatro ciudades no capitales en ese momento. Armenia y Risaralda que luego se convirtieron en las capitales de los departamentos del Quindío y Risaralda respectivamente, y otras dos ciudades que no llegaron a ser capitales Girardot y Palmira. No aparecen en ese listado las siguientes ciudades que eran capitales de departamento en ese momento: Tunja, Popayán y Neiva. Es de anotar que el umbral para entrar entre los quince primeros ha venido en aumento desde 1951, pues pasó de 22.557 a 35.665 un cincuenta y ocho por ciento en un período de 13 años.

La red de transportes y el sistema de ciudades en 1938

Para entender mejor las interrelaciones espaciales, se han hecho unos mapas del sistema de ciudades en las que el tamaño de los círculos reflejan los niveles de población de cada municipio. En el Mapa 5, se puede apreciar que hay una correlación con las vías y en especial, se encuentra un subsistema de ciudades a lo largo del corredor del río Cauca, en donde se realizaron importantes inversiones en el período 1938 - 1951 en especial, los de construcción del ferrocarril entre La pintada y Cartago.

En 1951, se observa el surgimiento de nuevos municipios en los niveles jerárquicos superiores, tal como se había indicado al analizar el cuadro de los quince municipios más grandes. Algunos de estos municipios son capitales de Departamento que cumplen funciones diferentes a las relacionadas con el movimiento de carga y pasajeros.

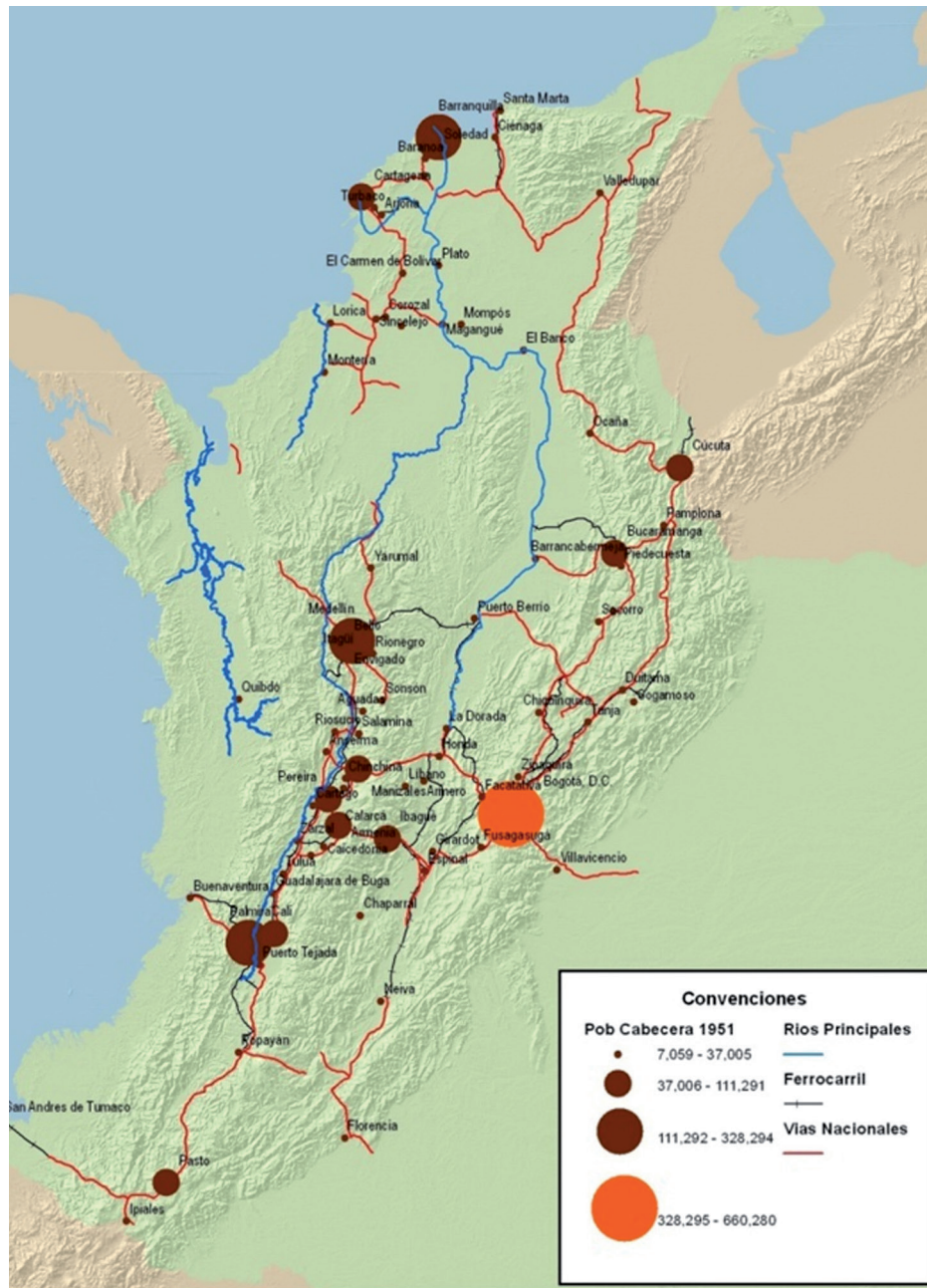
Los municipios que vienen después de los quince principales, forman una cadena que parece por un lado la ruta de arrieros en los que pernoctaban Juan Valdés y su mula Conchita, fuera de esto están en el lado Oriental los pueblos mencionados por Manuel Ancízar en su relato, pueblos que tenían su vida propia desde mediados del siglo XIX y que habían formado una red de ciudades sobre las troncales orientales.



Mapa 3. El sistema de ciudades en 1938

La red de transportes y el sistema de ciudades en 1951

Para 1951 la situación se presenta en el Mapa 4.



Mapa 4- El sistema de ciudades en 1951

Cambios en el sistema de ciudades durante el período

El crecimiento en el período de las cabeceras superó con creces el crecimiento del país. Los 15 municipios con mayor dinámica demográfica se pueden apreciar en el cuadro siguiente. Los tres primeros municipios que crecieron más en el período intercensal fueron Itagüí, Bello, Envigado ubicados en el área de influencia de Medellín. La capital de Antioquia se ubica en el puesto 14 con una tasa promedio anual de 6%. Las capitales departamentales de ese entonces que aparecen en la lista son: Cali, en el quinto puesto; Bucaramanga, en el 10; Medellín, en el 14; y Neiva en el Huila, en el puesto 15. Villavicencio, ubicado en el cuarto lugar era la capital de la Intendencia del Meta y Pereira con su alta tasa de crecimiento se mostraba como la ciudad de más dinámica del antiguo departamento de Caldas (7%) seguida muy de cerca por La Dorada y estaban en camino de volverse capitales en un futuro. Dos polos de desarrollo industrial se ubican en los puestos sexto y séptimo. Barrancabermeja en el Departamento de Santander, era el centro del complejo petrolero originado en la concesión De Mares que en 1951 reversionó a la nación y dio origen a Ecopetrol, se ubicó en el sexto lugar con una tasa anual de 7,6%; Sogamoso, en séptimo lugar con un 7,4% y Palmira estaban convirtiéndose en ciudades industriales vinculadas al petróleo, al acero y a la agroindustria del azúcar. La Dorada fue el único puerto fluvial que creció rápidamente en este período intercensal.

Dinámica demográfica en quince municipios del país

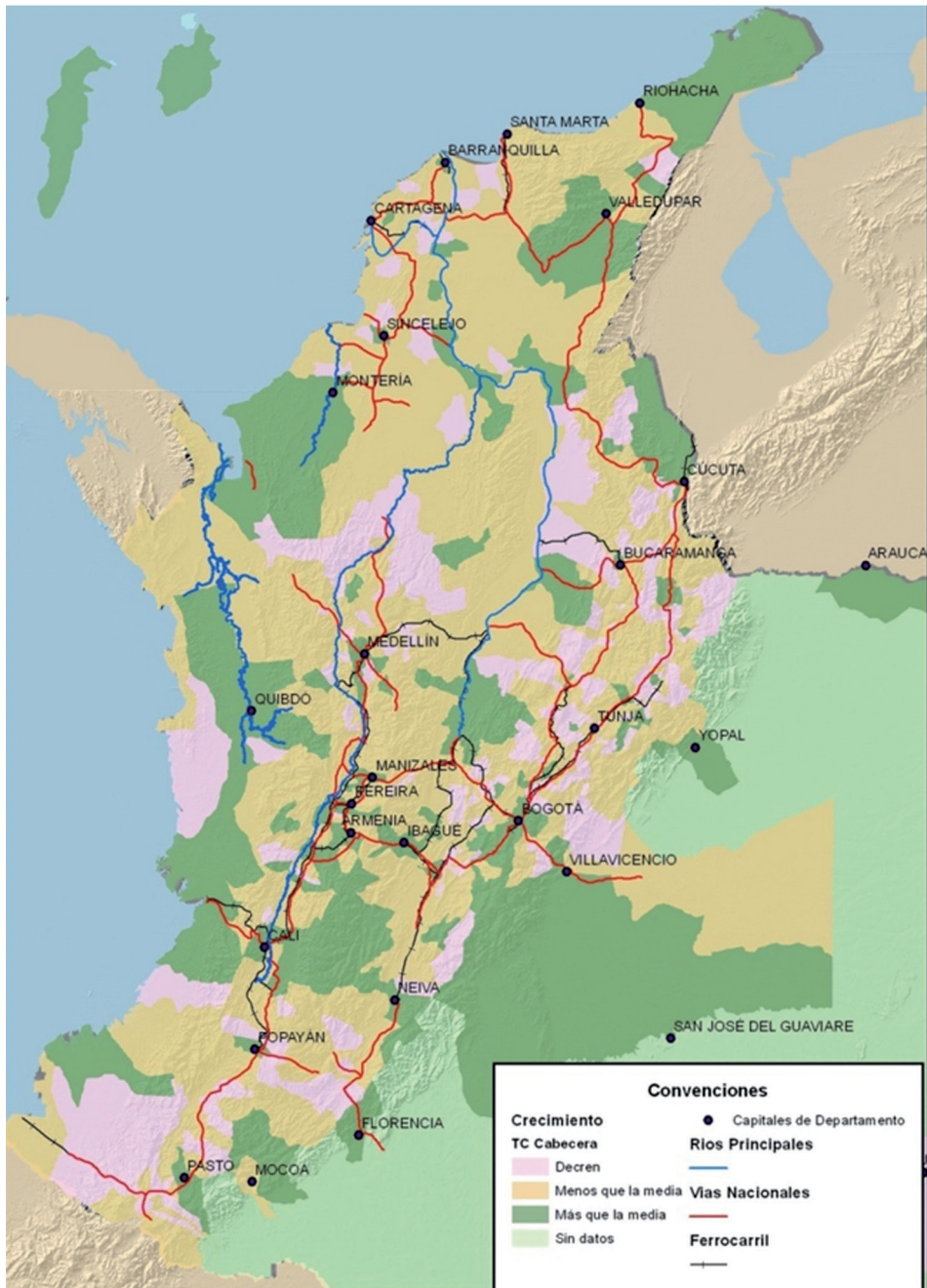
Desarrollo de 15 municipios en el período 1918-1938					
	Municipio	Actual	1938	Porcent.	TAC
1	Itagüí	Antioquia	1,455	11,027	15.6
2	Bello	Antioquia	8,180	28,398	9.6
3	Envigado	Antioquia	4,253	13,392	8.8
4	Villavicencio	Meta	6,074	17,126	8.0
5	Cali	Valle	88,366	241,357	7.7
6	Barrancabermeja	Santander	9,307	25,046	7.6
7	Sogamoso	Boyacá	5,216	13,574	7.4
8	Palmira	Valle	21,235	54,293	7.2
9	Pereira	Risaralda	30,762	76,262	7.0
10	Bucaramanga	Santander	41,714	102,887	6.9
11	La Dorada	Caldas	5,965	14,577	6.9
12	Buenaventura	Valle	14,515	35,087	6.8
13	Tuluá	Valle	12,017	28,715	6.7
14	Medellín	Antioquia	143,952	328,294	6.3
15	Neiva	Huila	15,096	33,040	6.0

El crecimiento del Valle de Aburrá muestra que hay diferentes fases en el crecimiento de un área metropolitana una en la que la ciudad más importante crece más rápido que sus vecinos y otra, en las que las ciudades vecinas comienzan a crecer más rápido por motivo de restricciones en el área de la ciudad principal. El caso de Barranca-bermeja y Sogamoso nos recuerda que en muchos casos, el desarrollo de la base económica el petróleo y el acero, suele preceder el desarrollo vial y en estos casos las mejoras en la infraestructura de transporte pueden ser más las consecuencias que las causas del crecimiento poblacional. Sorprende que enlistado aparezcan 9 ciudades ubicadas sobre el corredor férreo Buenaventura, Cali, Medellín.

El Mapa 5 presenta un contraste entre la infraestructura en 1951 y las tasas de crecimiento de las cabeceras municipales aplicadas a toda el área del municipio, metodología utilizada en trabajos anteriores. El Mapa da una idea apenas tentativa de las relaciones entre la infraestructura vial y su desarrollo.

Los quince municipios que crecieron más rápido en el período 1938 - 1951 aportan un mensaje claro sobre la importancia de la infraestructura vial. Los municipios que pierden población no muestran un patrón muy definido. Un primer análisis, muestra que los municipios pequeños ubicados en departamentos con predominio del minifundio, tuvieron una pérdida de población independientes a su acceso vial. Parecieran mostrar que corresponden a municipios que por alguna circunstancia han sufrido un choque negativo que ha resultado en la decisión de migrar a los polos de crecimiento.

Aún a pesar de las limitaciones de este análisis preliminar, es posible concluir que basados en la evidencia de este período la carencia de vías en las zonas minifundistas es uno de los principales factores de expulsión de la población hacia centros de mayor tamaño y mayor accesibilidad.



Mapa 5. Crecimiento de la población en cabecera 1938 - 1951

Consideraciones Finales

La revisión de lo sucedido ha identificado como de especial significación el corredor entre Medellín y Buenaventura. Eduardo Posada en su libro *El Caribe Colombiano: una historia regional* (1870-1950) en la sección sobre el transporte, tiene un apartado con el sugerente título *La Ruta del Pacífico*, en donde analiza el cambio en el comercio internacional de los puertos del Atlántico y Buenaventura que resulta de la apertura del Canal de Panamá en 1914. En un trabajo anterior, el desarrollo de la zona occidental colombiana se denominó como la conquista del Oeste. En este caso, se ha considerado apropiado adoptar la denominación originada por Eduardo Posada para hablar del corredor de Medellín a Buenaventura que toma su forma final durante el período de análisis.

Sobre la Ruta del Pacífico que comunica a Medellín con Buenaventura, se observa una concentración de ciudades importantes a lo largo de este corredor. Las adiciones a la red vial y férrea han reforzado las relaciones espaciales existentes al comienzo del período. El corredor que en un comienzo estuvo orientado al comercio exterior del principal producto de exportación, se convirtió con el paso del tiempo en el principal factor de integración entre el Valle del Cauca, el viejo Caldas y Antioquia. Sobre este corredor se observaron algunos de los crecimientos más rápidos del período analizado.⁷⁸

El efecto de las otras dos troncales consideradas en el Plan de la Ley 88 de 1931 no fue tan marcado. La pregunta surge entonces que hay de especial en esta troncal para que sus efectos sean tan diferentes. Entre las posibles explicaciones hay tres relacionadas con el tema del transporte que parecen resolver la pregunta planteada. Estos son: i) las ventajas económicas de los corredores de baja altura; ii) la presencia de varios medios a lo largo del corredor y iii) el descuido de otros corredores.

Ventajas económicas de los corredores de baja altura

La troncal del corredor del valle del río Cauca en buena parte de su trayectoria, corresponde a un corredor de baja altura que recorre un terreno plano que puede recoger el tráfico de las zonas montañosas en su camino hacia los puertos. En los corredores de baja altura se concentran los viajes a larga distancia como consecuencia del llamado teorema de la autopista.⁷⁹ En un corredor de baja altura, los costos

⁷⁸ Otros centros industriales relacionados con la exportación de materias primas como Barrancabermeja y Sogamoso también tuvieron un crecimiento rápido en el período que no estuvieron asociados con el crecimiento de la red vial sino que más bien dieron origen a una demanda adicional sobre la red vial.

⁷⁹ El término de teorema de la autopista Turnpike Theorem fue enunciado para referirse a la óptima trayectoria de crecimiento de un país. Utilizó el símil de los viajes de larga distancia entre dos puntos para los cuales es óptimo viajar la mayor parte del tiempo sobre la autopista y hacer las conexiones de entrada y salida lo más cerca posible a los puntos de origen y destino.

totales de un proyecto a lo largo de su vida útil son menores que en un corredor de montaña de igual longitud.

Es bien conocido que los costos de construcción y mantenimiento de una carretera en terreno plano son menores a los de una carretera de montaña de igual longitud. Lo que no se menciona es que los costos de expansión que son muy importantes, cuando uno tiene una visión de largo plazo, también son más bajos y su construcción es más sencilla cuando se realiza una expansión en el largo plazo. En un corredor plano, la expansión es sencilla si se ha tenido la precaución de reservar un derecho de vía suficiente para la expansión. La carretera se puede ir construyendo por etapas a medida que el tráfico aumenta. Por el contrario en una carretera de montaña para adicionar un carril o una nueva calzada, es necesario incurrir en grandes movimientos de tierra y en la construcción de costosos túneles y viaductos. Los costos marginales de expansión pueden ser tan altos que resulta más conveniente moverse a otro corredor de mejores especificaciones que permitan atender el incremento del tráfico a un costo menor. La conexión de Bogotá con el Pacífico es un ejemplo de la necesidad de cambiar el corredor a medida que aumenta la demanda de transporte. La primera comunicación con el río Magdalena se hizo por Cambao siguiendo una trayectoria perpendicular al río. Poco después se encontró que era mejor comunicarse a través de Girardot y para ello, se utilizó el corredor por El Colegio. Más tarde, se llegó a la conclusión que era más conveniente utilizar el corredor por Fusagasugá y finalmente se tomó la decisión de utilizar el corredor actual por Silvania.

Una inversión en los corredores de baja altura hace rendir más el presupuesto, pues con los mismos recursos se pueden construir más kilómetros de carretera, cuando el objetivo es maximizar la cobertura de la red o se puede construir una red de mayor calidad en la medida en que el desarrollo del país haga deseable contar con carreteras pavimentadas o con carreteras de accesos limitados.

Los corredores de baja altura, no solo son atractivos por ofrecer el menor costo de la provisión de infraestructura sino también porque en los corredores de baja altura los vehículos pueden operar con menores costos, a más altas velocidades y con menos riesgos de accidentes. El costo total compuesto por los costos de construcción, mantenimiento y expansión de la carretera y los asociados a los usuarios, son mucho menores en las carreteras de baja altura que en las carreteras de montaña. Estas ventajas de los corredores de baja altura son mayores a medida que el tráfico en las carreteras crece.

Estas ventajas del corredor de baja altura explican en buena parte el comportamiento favorable de la ruta del Pacífico en relación con un corredor como el de la troncal oriental que se desarrolló entre Bogotá y Cúcuta por terreno montañoso.

El desarrollo de los corredores de baja altura que a simple vista son tan atractivos, tiene que vencer intereses locales que se oponen a la construcción de la mejor solución de carácter técnico. La clase dirigente de Cali se opuso a la conexión con Buenaventura por Buga, pues pensaban que iba a restar importancia a la capital. A la conexión por Silvania se opusieron los comerciantes de Fusagasugá porque pensaban que la ciudad iba a perder cuando no fuera necesario pasar por su plaza principal. Inclusive en la comentada Troncal de occidente se abandona el río Cauca para poder servir a Medellín, de esta manera el trayecto La Pintada -Puerto Valdivia se desvía del río Cauca por la carretera La pintada, Medellín, Puerto Valdivia.

La presencia de más de un medio a lo largo del corredor

Como ya se mencionó, en Colombia la planeación del transporte superficial ha operado bajo la premisa de la existencia de una jerarquía de medios. El río, por su disponibilidad y por sus bajos costos de operación, debería ser preferido a cualquier otro medio, los centros de producción deberían llevar su carga a los ríos por una red de ferrocarriles y los ferrocarriles deberían ser alimentados por las carreteras o en donde no existieran por las mulas. Dentro de este principio de planeación, se fueron encontrando excepciones. En la ruta del Pacífico, se construyó un ferrocarril que coexistía con el río en algunas partes de su trayectoria. A diferencia de otros corredores en países avanzados, en donde coexisten los medios en el corredor del valle del río Cauca llevó a la desaparición de la navegación por vapor.

El caso de la navegación por el Alto Cauca unida a la experiencia de la navegación en el Alto Magdalena, llevó a la noción de que la competencia entre medios llevaba inexorablemente a la desaparición del viejo medio de transporte y al triunfo del nuevo medio de transporte. La oposición a abrir la competencia se daba primero en el Congreso en donde las Leyes que regulaban el desarrollo del transporte asignaban de manera exclusiva un corredor al río o al ferrocarril, tal como se vio en el caso de la troncal Centro definida en la Ley 88 de 1931. Más aún en los casos en los que se permitía la competencia de las fuerzas políticas mediante el manejo presupuestal llevaban a que las construcciones claves para el país sufrieran considerables demoras como fue el caso de la carreta al mar entre Cali y Buenaventura que comenzó en 1926 y terminó en 1946.

La construcción de una carretera entre Cali y Medellín y la terminación de la carretera al Mar entre Buenaventura y Cali, completaron una red bimodal a lo largo de la ruta del Pacífico. La posibilidad de contar servicio por dos medios diferentes al río tuvo tres efectos importantes. El primero fue la reducción de las tarifas debido a la competencia entre las carreteras y los ferrocarriles, la segunda el aumento de la confiabilidad en la red de transporte, pues cuando existen instalaciones paralelas se disminuye la posibilidad de interrupciones. El tercer efecto fue la posibilidad de po-

der contar con carreteras que permitían la eliminación de transbordos ocasionados por cambios de medios.

La disminución de las tarifas que sigue a la introducción de la competencia ha sido bien documentada y se ha considerado como algo que beneficia al usuario. Sin embargo, se ha argumentado que este beneficio es de carácter temporal y que el nuevo medio, una vez eliminada la competencia, volverá a incrementar las tarifas. La teoría económica y la experiencia, muestran que la introducción de la competencia no resulta siempre en la sustitución de un monopolio por otro. Un simple viaje al extranjero o la mirada a un mapa de la red vial de Europa muestran que las grandes arterias fluviales siguen funcionando a pesar de la existencia de ferrocarriles, carreteras, oleoductos en el corredor. La explicación es sencilla. Cada medio tiene una carga para la cual tiene una ventaja comparativa. En los ríos se transportan materias primas de bajo costo por unidad de peso que no están sujetas al deterioro de un viaje largo como el carbón en el Rhin, por el ferrocarril se transportan materiales como el cemento, el carbón y otros minerales que tiene un mayor valor por unidad de pesos y por las carreteras se transportan una serie de productos muy variados en los que usuarios valoran la rapidez y la comodidad del servicio puerta a puerta. Esto muestra que diferentes usuarios valoran otros atributos del servicio del transporte y no solo la tarifa. Por tanto están dispuestos a pagar un poco más por un servicio que les ofrece algunas ventajas adicionales.

En el caso colombiano, ante la precariedad de la red, uno de los atributos más apreciados por los usuarios ha sido la confiabilidad. La introducción de los ferrocarriles en los corredores fluviales del Cauca y el Magdalena ofreció un servicio que podría operar sin problemas a lo largo de todo el año y en toda la longitud del corredor. De la misma manera, la puesta en funcionamiento de la carretera en la ruta del Pacífico aumentó considerablemente la confiabilidad del corredor.

Un factor importante en la introducción de las carreteras en un corredor dominado por los ferrocarriles, fue aumentar la probabilidad de que el servicio se pudiera prestar sin grandes contratiempos en los períodos de mayor demanda. En un servicio que tiene características estacionales, es conveniente operar con dos tecnologías, una que tiene un mayor costo de inversión pero menor costo de operación y otra de menor costo de inversión y mayor costo variable. Es óptimo prestar el servicio básico con la tecnología intensiva en capital y atender la demanda adicional de los períodos pico con la otra tecnología. Esto es usual en el sector eléctrico colombiano que atiende la demanda básica con plantas hidráulicas y la demanda pico se complementa con plantas térmicas. En la ruta del Pacífico, se disponía de una tecnología (los ferrocarriles) intensiva en capital con bajos costos de operación y una tecnología (las carreteras) con bajos costos de capital pero con mayores costos de operación y por lo tanto, era posible atender la demanda básica con los ferrocarriles y la demanda en el período pico la carretera complementaban a los ferrocarriles.

La reducción de los transbordos

La disponibilidad de una carretera en la ruta del Pacífico eliminó uno de los grandes problemas del sistema de transporte colombiano. En las palabras de la Misión Currie *“En el corredor del valle del río Magdalena el transporte se realizaba por una combinación de medios que requerían una serie de transbordos en los puntos en que era necesario realizar un cambio de medio. En estos puntos se incurría en costos, demoras y la carga estaba sometida a robos y podía sufrir considerables daños, por lo cual, los seguros resultaban muy costosos. Los puertos carecían de instalaciones adecuadas para el almacenamiento de la carga. Los sindicatos de los puertos, de los ferrocarriles y de las compañías navieras aprovechaban los monopolios en sus trayectos para obtener unas concesiones laborales muy favorables. Las huelgas eran frecuentes, lo que aumentaba la incertidumbre y daban lugar a demoras muy grandes”*.

La disponibilidad de la carretera permitió movilizar la carga de exportación directamente, sin necesidad de realizar transbordos para atender puntos que no tenían conexión directa con el ferrocarril. De singular importancia fue la comunicación por carretera entre Bogotá y su zona de influencia con el puerto de Buenaventura. Una conexión virtual entre la red occidental y oriental de los ferrocarriles lograda a través de la carretera Ibagué-Armenia operada por los Ferrocarriles Nacionales, se convirtió en una conexión real en el período 1938-1951. Los usuarios que dependían del nivel de servicio prestado por los ferrocarriles tuvieron la posibilidad de utilizar una conexión directa por carretera con el puerto de Buenaventura.

La posibilidad de los viajes directos por la ruta del Pacífico era una ventaja sobre el corredor tradicional, la Troncal centro, en donde la comunicación con la costa norte requería de varios transbordos y cambios de medio. A medida que transcurría el tiempo y la red vial definida por la Ley 88 de 1931 se iba contemplando, esta ventaja de una comunicación puerta a puerta se convertía en un factor clave para el crecimiento del comercio por el puerto de Buenaventura.

El descuido de otros corredores

Hasta ahora hemos mencionado las fortalezas de la ruta del Pacífico, pero su auge no solo se debió a las condiciones mencionadas anteriormente, sino que también influyeron en él, el descuido de los otros corredores. Mucho del tráfico hacia Buenaventura era un tráfico que hubiera podido utilizar el río Magdalena. Eduardo Posada Carbó describe muy claramente el descuido del río Magdalena. *“Pero, es evidente que la inversión en el Magdalena fue baja y estuvo lejos de ser sistemática. A las difíciles condiciones físicas de navegación se sumaron las deficiencias en el servicio de transporte y las agitaciones laborales, con lo que se desalentaba cualquier intento de invertir en el río”*. Posada (1998) P. 311.

Tener presente que en un sistema de transporte existen relaciones importantes entre los flujos en diferentes tramos o nodos, es de vital importancia para encontrar la mejor solución a los problemas observados. Por ejemplo, el puerto de Buenaventura sufría de congestiones que lo convertían en puerto con más demoras en la costa del

Pacífico. Si solo se mira el problema en sí, o sea, la congestión de Buenaventura, se puede hacer una recomendación sobre su expansión. Pero si se mira la situación y se encuentra que existe capacidad ociosa en los puertos del Atlántico, la recomendación va en el otro sentido. En lugar de expandir la capacidad del puerto en Buenaventura puede ser más conveniente mejorar las condiciones en el corredor del valle del río Magdalena, pues esta solución puede ser menos costosa.

La falta de una visión total del sistema de transporte, ha sido uno de los grandes problemas de la planeación del transporte en Colombia. Aún en la actualidad se miran las cosas aisladas. Si hay un cuello de botella en el tramo entre Ibagué y Armenia, la recomendación es construir un túnel sobre ese corredor. No se considera como alternativa el adelantar un proyecto sobre el corredor del valle del río Magdalena. Tampoco se considera como alternativa el unir a Buga con Chaparral por una vía más directa con mejores especificaciones.

Bibliografía

ARRIAGA, Eduardo (1968) *New Life Tables for Latin American Populations in the Nineteenth and Twentieth Centuries*, Berkeley: Institute of International Studies University of California

BARNHART, Donald S. (1953), *Colombian Transportation Problems and Policies* Tesis doctoral Universidad de Chicago

COLLVER, O. Andrew (1965) *Birth Rates in Latin America: new estimates of Historical trends and Fluctuations*. Berkeley: Institute of International Studies University of California

CURRIE, Lauchlin (1951) *Bases para un programa de fomento para Colombia. Informe de una Misión*, Bogotá: Banco de la República.

GOUËSET, Vincent (1998), *Bogotá: Nacimiento de una metrópoli. La originalidad del proceso de concentración urbana en Colombia en el siglo XX*, Bogotá TM editores

LATORRE, Emilio (1986), *Transporte y crecimiento regional en Colombia*, Bogotá: Unian-des,

PACHÓN, Álvaro y María Teresa Ramírez (2006), *La infraestructura de transporte en Colombia durante el siglo XX*, Bogotá: Fondo de Cultura Económica.

POSADA CARBÓ, Eduardo (1998), *El Caribe colombiano: Una historia regional (1870-1950)* Bogotá: Banco de la República/ El Áncora Editores

POVEDA RAMOS, Gabriel (1978), *Vapores fluviales en Colombia* Bogotá: TM Editores

ALVARO ENRIQUE PACHÓN MUÑOZ

Es Ingeniero Civil de la Universidad Nacional; M. Sc. en Investigación de Operaciones. Universidad de California, Berkeley; M.P.A. Escuela John F. Kennedy de Administración Pública de la Universidad de Harvard; M.A y Ph. D. del Departamento de Economía de la Universidad de Harvard.

Ha sido profesor y decano en los departamentos de economía de las universidades Javeriana y de La Salle; consultor del Banco Mundial y del Banco Interamericano de Desarrollo en distintos países. Sus investigaciones se han centrado principalmente en las áreas de la economía del transporte, la demografía, la economía regional urbana y la evaluación económica y social de proyectos de infraestructura. Con su firma Alvaro Pachón y Asociados, ha sido consultor especialista y asesor para diversas entidades y firmas de consultoría en planes de transporte, de desarrollo urbano y regional.

Dentro de sus publicaciones recientes se destacan: Historia del Transporte en Colombia en el Siglo XX; Evaluación financiera y económica del impacto del cobro de tasas retributivas por contaminación hídrica a las empresas sujetas de cobro en Cartagena; Evaluación ex-post del metro de Medellín; Las Finanzas del Distrito Capital: Visión retrospectiva, estado actual y perspectivas; La Revolución Pacífica del Transporte; Estudio de la Evaluación del Sistema Férreo en la Sabana de Bogotá.

TRES CAMINOS Y UN SOLO DESTINO*

Análisis crítico sobre el trazado del Ferrocarril de Girardot y el Camino de Cambao, basado en la obra “...y el tren llegó a Bogotá. Conexión Férrea Río Magdalena-Bogotá 1870-1909” y algunos apartes de la investigación sobre el Ferrocarril de Cundinamarca del mismo autor.

Oswaldo Escobar Muriel

Junio de 2013

A partir de la mitad del siglo XIX, se gestaron por medio de diferentes proyectos algunas formas de conectar a Bogotá con otras zonas del país, especialmente con el río Magdalena, columna vertebral del transporte entre regiones y la comunicación del interior de Colombia con el mundo.

Era importante acortar los tiempos utilizados para recorrer la distancia entre el gran río y la capital del país, comparable al requerido para viajar entre Liverpool en Inglaterra y Honda, localizada sobre la margen izquierda del río Magdalena.

El ferrocarril fue visto como la manera de salvar esas distancias a velocidades superiores a las desarrolladas por los sistemas de transporte de la época, consistentes en mulas, carretas utilizables solo para transitar en verano, y los “tercios”, hombres llamados así, porque podían cargar la tercera parte de lo cargado por una mula.

En cualquier otro caso, hubiera sido fácil emprender la tarea, pero la localización de Bogotá, a 2.600 metros de altura sobre el nivel del mar, requería salvar problemas de tipo técnico que, sumado a otros factores económicos, políticos y culturales, demoraron la solución durante varias décadas.

Se pensó, entre otros, en un largo ferrocarril con dirección Norte y con muy bajas pendientes para llegar al río Magdalena en un punto cercano a la desembocadura del río Carare, conectando los actuales departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander.

* Su discurso de posesión como Miembro Correspondiente

Para este efecto, se realizaron dos proyectos consecutivamente, uno con altos costos de construcción ejecutado por William Riddley, ingeniero inglés quien propuso un ferrocarril con gran cantidad de túneles y puentes; y el otro, de Juan N. González, ingeniero colombiano, quien planteó una variante del anterior, si bien más corta y económica comparada con la de Riddley, de todas formas sobrepasaba la capacidad del país para costear su construcción. El proyecto era costoso no solo por su gran longitud, sino por las dificultades avizoradas para tender la vía en las zonas pantanosas entre las desembocaduras de los ríos Suárez y Carare.

Descartados los ferrocarriles de gran longitud, entre ellos el Ferrocarril del Carare, recomendados por las bondades de su trazado en los aspectos geométricos y descartados por su inviabilidad financiera, los ojos se pusieron en los tramos cortos. Desde 1863 el Presidente del Estado Soberano de Cundinamarca, General Rafael Mendoza, había encargado al ingeniero Indalecio Liévano la realización de una misión exploratoria para conocer su concepto respecto a las líneas planteadas para conectar la capital con la parte alta del río, por vía férrea o camino carretero.

En informe de junio de 1863 presentó la descripción y costos de la mayor parte de las líneas propuestas para bajar al Magdalena. Curiosamente, una de ellas, originalmente llamada la de Siete Vueltas, su proyecto de vida, en donde unos años después arriesgó vida y fortuna, trazada por los ríos Tobia y Negro, la consideró muy costosa, además de poco rentable, considerando los bajos volúmenes de carga demandados para transportar por esa ruta. Lo que sí hizo, fue recomendar ese trayecto para un futuro cuando el país requiriera ampliar la infraestructura, producto de los mayores volúmenes de carga disponibles para transportar. En esa primera exploración, reconoce haberse centrado en las alternativas de vías entre Girardot y Honda, sin dar mayor importancia a la región del Ríonegro, limitándose a tomar información de segunda mano, suministrada en los informes de Poncet y Codazzi.

Teniendo en cuenta el objeto de la misión, consistente en explorar las rutas desde Bogotá al Alto Magdalena, recomendó como la más conveniente la vía del Tequendama, con destino final Girardot, descendiendo de la Sabana por el Salto del Tequendama. Esta propuesta de camino, recorría terrenos relativamente fáciles y tenía una longitud de 112.280 m y fue la base de la construcción, unos años después del Ferrocarril de Girardot, modificado por la empresa inglesa Colombian National Railway Company Limited desde El Hospicio, al seguir la ruta de Cachipay para conectarse con el Ferrocarril de la Sabana en la población de Facatativá.

La larga discusión para definir el mejor trazado para conectar a Bogotá con el gran río se prolongó hasta muy entrado el siglo XX. El abanico de posibilidades se amplió a lo largo del Magdalena, entre Girardot, para ese momento un pequeño poblado, y Buenavista, localizado unos kilómetros adelante y al norte de Conejo y

Guarumo, en la desembocadura del río Negro. Cada trazado tenía sus defensores, contradictores y críticos.

Las propuestas estaban claramente divididas en dos grandes grupos, diferenciados por la línea quebrada del camino Nacional de Honda.

El primero, lo componían los partidarios de hacer la conexión en un punto aguas arriba de los Saltos de Honda, localizados al sur de esta ciudad. La gran ventaja era la corta distancia a recorrer con costos relativamente bajos, comparados con las vías que llegaban al río en un punto aguas abajo de los mismos Saltos de Honda. Sus adeptos mencionaban el paso por zonas civilizadas, con alto potencial agrícola y minero y por ello estaba garantizado su futuro. La desventaja precisamente eran los saltos, solo superables con transbordos incómodos, demorados, peligrosos y costosos. El tiempo de recorrido, si bien era más corto desde Bogotá hasta el Magdalena, también exigía mayores tiempos de navegación a lo largo del río, con los ya mencionados transbordos.

Los partidarios de estas rutas cortas, eran entre otros, Agustín Codazzi quien planteó la llegada de la vía a Ambalema; Manuel H. Peña a Cambao; Charles Brown a Honda; Francisco Javier Cisneros a Girardot y, unos años después Enrique Uribe Ramírez a Melgar.

El otro grupo estaba compuesto por aquellos ingenieros convencidos de la conveniencia de llegar al río en una diagonal más larga y alejada de los saltos, más al norte de Honda. Significaba evitarlos y posibilitaba hacer un diseño de la vía con pendientes más bajas, siempre y cuando la ruta lo permitiera, dada su mayor longitud. Parte del costo era compensado por la inexistencia de transbordos en todo el recorrido hasta el punto donde se debía tomar el barco para seguir el camino a la costa atlántica. La gran debilidad era el alto costo por ser una ruta más larga, debiendo cruzar, en la mayoría de los casos, zonas inhóspitas, de difícil topografía y peligrosas. Además, era más difícil convencer a los inversionistas, quienes temían por el futuro de un proyecto más costoso.

Junto con Riddley y Juan Nepomuceno González, autores de los proyectos al Carare en líneas de gran extensión, estaban Paulo Pinzón, quien propuso la línea saliendo por Zipaquirá en un alineamiento muy similar al de A. Poncet, ingeniero francés contratado para evaluar un camino por la zona del Ríonegro e Indalecio Liévano quien en una segunda exploración realizada en 1867, propuso la llegada a un punto conocido como Conejo, hoy Puerto Salgar, basado en los trabajos ejecutados por el mismo Poncet y la Comisión Corográfica de Agustín Codazzi.

Al final, el Ingeniero cubano-norteamericano Francisco Javier Cisneros captó la atención de la Nación al presentar exitosamente a su consideración, un análisis sobre

los pros y los contras de construir un ferrocarril por el Norte y los de hacerlo por el Occidente, dentro de éstos últimos los de Girardot, Guarumo y Honda.

Este ingeniero, nacido en Cuba, exiliado a Estados Unidos y ya con algunos contratos ferrocarrileros en el país, fue consultado por el Presidente Rafael Núñez para definir por dónde arrancar y cuál ruta tomar para llegar a la capital. Su análisis partió de la importancia de ejecutar la obra con dirección al norte de la altiplanicie, en un largo ferrocarril, de imposible ejecución, como aquella con todos los requisitos necesarios para hacer de él un proyecto exitoso desde el punto de vista técnico.

Con las limitaciones financieras mencionadas, un volumen de comercio y de pasajeros insuficiente y con un trazado exigente donde se requerían bajas pendientes para disminuir los tiempos de recorrido y evitar el desgaste de las locomotoras en su camino a la capital de la República, Cisneros entró a analizar tres líneas posibles con origen aguas arriba de los saltos de Honda: Guarumo, Honda y Girardot.

La primera, fue la de Guarumo. Este sitio, localizado unos pocos kilómetros al norte de La Dorada, era el destino final de la vía, de ascenso suave y continuo, atravesaba zonas despobladas e ingresaba a la Sabana de Bogotá por el Salto del Tequendama; entonces, se preguntaba Cisneros, ¿para qué salir de Guarumo, si tanto el Ferrocarril de Occidente con origen en Honda, como el de Girardot, cumplían los mismos requisitos y tenían una población servida más numerosa?

Posiblemente su razonamiento era válido al hacer la consideración técnica de las bajas pendientes y los volúmenes de carga requeridos para la supervivencia del ferrocarril, pero ignoró la extensión de todo el sistema hasta el punto donde el río Magdalena era navegable y se iniciaba el trayecto fluvial necesario para llegar a la costa. Las alternativas solo podían ser comparables desde el mismo punto de llegada y Girardot estaba muy lejos del sitio donde el río permitía la navegación de barcos de mayor tamaño.

Estas razones las ignoró Cisneros al descartar esta ruta, descubierta por Liévano en su segunda exploración de 1867, muy diferente al camino carretero de Poncet, modificado por el mismo Liévano y también diferente a la línea propuesta por Girardot. Y lo recomendaba por llegar al río Magdalena en un punto al sur de Honda, evitaba grandes pendientes, dejándolas en máximo 2% y requería obras relativamente pequeñas en tamaño y costo. No se trataba de buscar la ruta más corta; -decía Liévano- se debía plantear un trazado donde las condiciones de pendiente fueran benéficas y permitieran a las locomotoras enfrentar la montaña sin gran desgaste y a una velocidad tal, que compensara su mayor recorrido, utilizando un tiempo similar.

El ferrocarril salía de Bogotá hasta el Salto del Tequendama; de allí seguía al cerro Pan de Azúcar, donde se desviaba a Chaguaní y tomaba una paralela al río Negro,

ya fuera por el costado oriental o el occidental de la serranía del Sargento; por una depresión localizada cerca a Colorados tomaba rumbo a Conejo o Guarumo. La longitud de esta línea era aproximadamente de 200 kilómetros y tenía la posibilidad de hacer un ramal a Guataquí o al mismo Girardot. A este ferrocarril lo bautizó originalmente con el nombre de Mosquera en honor al General Presidente de la Nación.

Por otro lado y siguiendo con la argumentación de Cisneros, la línea con origen en Honda, el Ferrocarril de Occidente tenía, según el ingeniero cubano, un costo alto, no proporcional al servicio a prestar. Esta línea inevitablemente debía salvar tres picos antes de llegar a la Sabana de Bogotá, dificultando el manejo de pendientes suaves, menores a un cuatro por ciento. Cuando Cisneros dio su concepto sobre este ferrocarril, Charles Brown, ingeniero norteamericano, ya tenía adelantadas explicaciones en una longitud de 15 kilómetros desde Honda, dando cumplimiento a un contrato con el Gobierno del Estado Soberano de Cundinamarca. Este ferrocarril perdió el apoyo gubernamental y su construcción no prosperó más allá de unos pocos kilómetros de rieles instalados.

Quedaba el de Girardot. Con llegada a un punto del Alto Magdalena tenía un diseño realizado también por el ingeniero colombiano Indalecio Liévano. Él fue el primero en presentar estudios referentes al trazado del Ferrocarril de Girardot, escritos publicados en la Memoria de la Secretaría de Fomento de 1881, según dice Ruperto Pereira.

El Sr. Liévano -dice Pereira- eligió para su trazo la vía del Salto del Tequendama y lo repartió en cuatro secciones: la primera de Bogotá al Salto, estudiada por los ingenieros Caicedo y Vargas; la segunda del Salto al Hospicio, en el camino a La Mesa trazada por él mismo; la tercera de El Hospicio a Juntas de Apulo, ejecutada por R. Pereira; y la cuarta de Juntas a Girardot, a cargo de Manuel H. Peña. Siendo la depresión del Salto la que va a buscar las aguas de la altiplanicie para descender de la Sabana, es también la indicada como más natural para encontrar la salida del ferrocarril.

¿Qué tenía de ventajoso salir de un pequeño caserío como Girardot, plagado de mosquitos, enfermedades y delincuentes y con la imperiosa necesidad de servirse de una línea adicional paralela al río para salvar los Saltos de Honda y llegar a un punto navegable del río, como era la del Ferrocarril de La Dorada? Se aducía un recorrido por zonas ricas con garantía del éxito económico de la inversión, descartando los demás y asumiendo que las ventajas de ellos también las tenía el de Girardot. Además, Cisneros propuso la adopción de una trocha de 90 centímetros, por ser un ancho ajustado a la pobreza del país, al requerir entre otras cosas, menores radios de giro y movimientos de tierra más económicos.

El Gobierno Central acogió las recomendaciones del Ingeniero cubano. No pensó más en el de Guarumo, no impulsó el de Honda y aplazó indefinidamente el del Norte. Tomó la decisión de hacer la inversión en la línea más al Sur de todos cuantos se habían considerado como posibles, salvo la del Ferrocarril del Sur, cuyo alineamiento pasaba por Sibaté y Fusagasugá y dio el contrato a Cisneros por el sistema de Administración Delegada para el primer tramo entre Girardot y Tocaima.

Si el argumento de Cisneros para recomendar la construcción del Ferrocarril de Girardot vía Soacha, era buscar un alineamiento para escalar los 2.300 metros de diferencia de nivel entre el río Magdalena y Bogotá de una forma suave y sostenida, ¿por qué finalmente se tomó la ruta a Facatativá, sabiendo que en la parte final del trayecto existirían problemas para ascender con pendientes superiores al 4%, llegando a un punto, incluso con una altitud superior a la de la Sabana?

Cisneros no estaba presente en el momento de la decisión porque unos años después del primero, su segundo contrato fue rescindido, pero fue él, quien al encargar al ingeniero Modesto Garcés un trazado diferente al especificado por Liévano a partir del Hospicio, dio el primer paso para justificar la modificación de la línea.

El trazado de Liévano era, tomar desde El Hospicio cerca de La Mesa la ruta hacia el Salto del Tequendama y conectarse con el Ferrocarril del Sur proyectado por Soacha. Esa era la ruta original. Pero basados en el diseño alterno solicitado por Cisneros y ejecutado por Garcés, que llevaba la línea por un punto cerca de Anolaima y con salida a Facatativá, la firma encargada de construir la parte final del ferrocarril, la Colombian National Railway Co Limited, unilateralmente tomó la decisión de modificar el trazado original, a pesar del Gobierno Central, quien apoyado en un concepto de la Sociedad Colombiana de Ingenieros, había recomendado el ingreso a Bogotá por Soacha.

Para justificar el cambio de recorrido, se argumentó, primero el estado de avance del Ferrocarril del Sur, adelantado solo unos kilómetros saliendo de Bogotá, con unos mayores costos, no aplicables a la conexión por Facatativá; y segundo, en los costos de construcción por la ruta de Soacha, más elevados por su mayor longitud, comparativamente con los de la ruta por Facatativá, donde la línea podía conectarse con una obra ya terminada, acortando la longitud del ferrocarril por construir.

Cualquiera que pudo haber sido el argumento, sin hacer un juicio de valores éticos respecto a la idoneidad y buena fe de los protagonistas de las decisiones, primero fue por Girardot por donde el país tuvo acceso a la capital del país por vía férrea, por donde se vencieron las inclemencias de la ruta y se abrió el camino al desarrollo de vastas zonas hasta ese momento aisladas por la falta de comunicación.

Por otro lado, el Ferrocarril de La Sabana tuvo su propio desarrollo constructivo, independiente de los dos ferrocarriles que afectaron su operación: el de Girardot y

el de Cundinamarca. En el proceso, mientras la construcción del F.C. de Girardot en el tramo de Juntas de Apulo a la Sabana de Bogotá sufría algunas demoras debido a las dificultades presentadas para definir al concesionario de la línea, el gobierno de Cundinamarca hacía las gestiones para iniciar su propia carrera para dotar a Bogotá de un sistema férreo, dependiente del gobierno soberano de Cundinamarca.

Se dio así pues una competencia inaceptable, entre la Nación y el Estado Soberano de Cundinamarca, para hacer la conexión entre el gran río y Bogotá, por medio de dos vías cercanas, multiplicando las inversiones en dos proyectos con volúmenes de carga y pasajeros deficitarios, insuficientes para sobrevivir durante su operación.

Decidido Cundinamarca a acometer la obra del Ferrocarril de la Sabana, no se estaba comprometiendo a hacer una obra fácil. Si bien es cierto, la construcción se ejecutaba sobre una zona plana, con los recursos de la capital del país muy cerca para surtir la obra de obreros, el suministro de los materiales procedentes del exterior se convirtió en una obra titánica, motivo de admiración de los visitantes extranjeros llegados a la capital y observadores desprevenidos del avance de las labores de construcción.

Pero la obra no incluía solamente la línea férrea. El Gobierno de Cundinamarca presidido por Daniel Aldana tenía la intención de construir su propia ruta al río Magdalena. Constaba de dos tramos perfectamente diferenciados. El primero salía de Cambao hasta Facatativá. Era un camino ya trazado adaptado para el tránsito de carretas, con pendientes, en algunos trayectos, superiores al 10%. Y el segundo, de Facatativá a Bogotá, línea férrea proyectada con el aporte del Departamento e inversionistas particulares. Solo transitaba territorio cundinamarqués y por tanto no necesitaba del aval del Gobierno Nacional para su ejecución.

Era un esfuerzo de Cundinamarca, decidido antes de entrar en vigencia la Constitución de 1886 donde se abolieron los Estados Soberanos y se crearon los Departamentos dependientes del gobierno central.

Los dos tramos, el uno, el carretable desde Cambao y el otro, la línea férrea, se empezaron simultáneamente. Cuando la línea férrea tenía 13 kilómetros de rieles instalados, el camino de Cambao se estaba inaugurando.

Así, por la ruta de Cambao se pudieron transportar para este ferrocarril las toneladas de carga de los vagones y las decenas de toneladas de rieles y locomotoras. Son más de 80 kilómetros los que separan al Magdalena de Facatativá saliendo desde Cambao, donde los materiales fueron transportados en carretas de tracción animal cuando el clima lo permitía, en otros por medio de los tercios, o en mulas superando una diferencia de nivel de 2.300 metros de incesantes ascensos en medio de indecibles dificultades proporcionadas por la misma naturaleza.

Esta obra coincidió con la construcción del Ferrocarril de Girardot en su parte media, pero no podía usar su infraestructura. Al ser construido desde Girardot, era imposible llevar los materiales requeridos por el de La Sabana, debido a que desde el Hospicio, el trayecto hasta Facatativá era intransitable para cualquier tipo de transporte y las cargas a transportar eran de gran peso. Es decir, necesariamente el transporte de rieles, vagones y locomotoras debía hacerse por el camino de Cambao, acondicionado en los primeros meses de trabajos del Ferrocarril de la Sabana.

¿Cómo entender que mientras el Gobierno Nacional adelantaba el Ferrocarril de Girardot agotando su presupuesto, el Gobierno Soberano de Cundinamarca hacía lo propio iniciando una vía unos kilómetros aguas abajo, para prestar un servicio igualmente deficitario, con las dos líneas huérfanas de una conexión con el Bajo Magdalena?

Y más desconcertante aún, las dos vías tenían diferente ancho de carrilera. Mientras la trocha del ferrocarril de Girardot era de 90 centímetros, adoptada por Cisneros para los ferrocarriles suyos en proceso de construcción en el país, la del Ferrocarril de La Sabana era de un metro, el mismo ancho de otros ferrocarriles, como el de Cúcuta. Y definida la nueva ruta por Anolaima con llegada a Facatativá, necesariamente deberían unirse para terminar juntos su recorrido en Bogotá. ¿Quién debería ceder?

A pesar de estar especificado en el contrato firmado para el tramo entre Juntas de Apulo y Facatativá la obligación de ampliar la trocha para evitar los complicados, demorados y costosos trasbordos de material y pasajeros, era más cómodo y seguro angostar las paralelas del Ferrocarril de la Sabana, en una zona de más fácil acceso y disponibilidad de mano de obra. Por eso, finalmente así se hizo y con una condición sorprendente para la época: ¡La vía fue corregida en un lapso de tiempo muy corto y con dineros de la Nación!

Los dos ferrocarriles se unieron en Facatativá para darle continuidad al trayecto procedente de Girardot, conformando un sistema de transporte multimodal entre Bogotá y Barranquilla. Una carga con destino Bogotá, transportada desde la costa, debía ser embarcada en Puerto Colombia para ser llevada hasta un punto aguas abajo de Arrancaplumas; de allí se debía trasbordar al Ferrocarril de La Dorada y por la margen izquierda del río se llevaría a otro punto aguas arriba de los Saltos de Honda hasta donde lo permitiera el avance de las obras de éste Ferrocarril; en este sitio nuevamente debía ser pasada a un barco, que remontando las aguas del Magdalena llegaría a Girardot, donde se haría el paso de la carga al Ferrocarril de Girardot y de allí finalmente llegar a Bogotá, pasando por Facatativá.

Las condiciones del trazado modificado del Ferrocarril de Girardot saliendo por Facatativá y la construcción del Ferrocarril de La Dorada, solo hicieron más costosa la inversión. No solo era la mayor longitud, si no el cambio de trazado por una ser-

pendiente línea de altas pendientes, las causantes de los problemas del Ferrocarril. Desde su inauguración había alguna resistencia a las condiciones de la operación, básicamente causadas por la inconveniencia del trazado. No se consideraba admisible seguir por más tiempo sujetos a las contingencias de la vía utilizada hasta ese momento.

Félix Cortés, Gerente de la Sección de Explotación de la Compañía del F.C. de Cundinamarca, en su informe de 1927 a la Junta Directiva y a la Asamblea General de Accionistas, asimilaba las tres poblaciones (Facatativá, Girardot y Puerto Liévano) a los vértices de un triángulo isósceles, donde los dos lados iguales eran los tramos Facatativá-Girardot y Facatativá-Puerto Liévano, con longitudes de 132 y 156 kilómetros respectivamente, mientras la base era Girardot-Puerto Liévano, con una longitud de 214 kilómetros. Era evidente la conveniencia de hacer el recorrido por el lado Facatativá – Puerto Liévano en 156 kilómetros y no hacerlo por la suma de un lado de 132 kilómetros y la base de 214 kilómetros. La bisectriz del triángulo era la ruta Facatativá – Cambao.

Y estas enormes diferencias en la longitud tenían implicaciones en los costos del transporte. Al comparar los 374 kilómetros de distancia para llegar al Bajo Magdalena por Girardot, sumado a los tres trasbordos obligados, con los 201 kilómetros tomando la ruta de La Tribuna, el ahorro en costo de fletes y pasajes podía ser de un veinticinco a un treinta y cinco por ciento.

Adicionalmente, la ruta de Girardot presentó durante su operación graves y recurrentes problemas, como la crisis del carbón, de la cual eran también víctimas todos los ferrocarriles, o las crecientes, o los veranos, todas razones causantes de hacer imposible el tránsito de los barcos por el río y a su vez generando congestión o aglomeraciones de carga en las distintas estaciones, traducidas en pérdidas cuantiosas de dinero y contribuyendo, según algunos, al encarecimiento de la vida en la capital. La situación tendía a volverse más angustiosa ante el progresivo desarrollo del comercio y la mayor importación de productos para las empresas. La ruta por Girardot podía ser la solución para conectar el Sur y el Occidente del país, más no el Norte.

Por todo eso, muy pocos años después de ser inaugurado el sistema lineal Bogotá-Facatativá-Girardot, la inquietud crecía respecto a la necesidad de la construcción del Ferrocarril de Cundinamarca, con un trazado en dirección Norte, de una longitud cercana a los 200 kilómetros e inferior a la extensión del F.C. de Girardot, sumada al trayecto fluvial necesario para conectar con el F.C. de La Dorada y el mismo Ferrocarril de La Dorada.

Este F.C. de Cundinamarca estaba plenamente justificado por las razones mencionadas. Se construyó partiendo de la infraestructura ya en servicio del Ferrocarril de La Sabana y prolongando su línea tomó la dirección al Bajo Magdalena por Villeta,

Útica y el valle del río Negro para terminar en un punto cerca a Guarumo, unos kilómetros aguas abajo de La Dorada. Su alineamiento siguió las recomendaciones de Liévano, pero no para una vía férrea en toda la longitud. Su prolongación por Villeta, advertida por este ingeniero, estaba contraindicada por las altas pendientes en la parte superior de la cordillera y solo era factible utilizando, o el sistema Fell de tres rieles para ayudar en el ascenso, o lo que él dio en llamar un “camino de hierro interrumpido”, definido como el uso de un carreteable entre Villeta y Facatativá, concebido para salvar las altas pendientes y unir los dos tramos extremos de Ferrocarril entre Puerto Liévano y Villeta y entre Facatativá y Bogotá.

Pero el pensamiento de los socios del Ferrocarril de Cundinamarca en 1920, la Nación y el Departamento, era construir una línea férrea en todo el trayecto hasta el bajo Magdalena, a pesar de las dificultades de la inclinación de las montañas, al salir de la cordillera perimetral de la Sabana. Al tener pendientes elevadas se encarecen ostensiblemente los costos operativos, se incrementa el mantenimiento de máquinas y rieles, se baja la confiabilidad por los retrasos causados especialmente por los derrumbes, se aumentan los tiempos de transporte y por ende, se suben los costos por tonelada/kilómetro de carga para el usuario.

Con la construcción del F.C. de Cundinamarca, la historia del Ferrocarril de Girardot desafortunadamente se estaba repitiendo. En los dos casos, las recomendaciones de Cisneros y del mismo Liévano, eran las de utilizar la ruta del Tequendama para bajar al Magdalena, pero se buscó a Facatativá; y el país se enfrascó en la construcción de dos líneas, la de Girardot y la del Bajo Magdalena, donde ninguna de ellas tomó la ruta más conveniente desde el punto de vista técnico.

Se hizo un alineamiento equivocado a estos ferrocarriles, por una falta de planificación, originada desde los tiempos de Daniel Aldana, Gobernador de Cundinamarca, cuando era un Estado Soberano, quien también sin saberlo, impulsó la construcción de estas dos líneas pasando por Facatativá, cuando debieron tomar el rumbo del Salto del Tequendama.

El F.C. de La Sabana fue un intento aislado del Departamento para conectar a Bogotá con el alto Magdalena y no fue el producto de un acuerdo Cundinamarca-Nación para construirlo y proyectarlo desde su concepción como la forma de unir esos dos puntos, pero se convirtió en punto obligado para cualquier vía de comunicación con el río Magdalena en las inmediaciones de Honda. Ellos eran socios y no hay pruebas de una unión de criterios para planificar la ruta, pero sí existen de la falta de unidad, palpables como la realidad del Ferrocarril de Girardot y el de La Dorada, contruidos para hacer la misma función, pero ineficiente, del Ferrocarril de Cundinamarca. ¿Para qué buscar otras rutas, si había una línea de 40 kilómetros en funcionamiento, aprovechable en toda su longitud y con su estación terminal en Facatativá muy cerca de dos depresiones, aparentemente indicadas para iniciar el descenso de la cordillera?

No utilizar este tramo para aproximarse al borde de la Sabana, era desperdiciar recursos, perder tiempo e ignorar una ruta aparentemente obvia para bajar al río. Y por eso, la sociedad, el Estado mismo y la ingeniería nacional, casi a una sola voz apoyaron cualquier trazado propuesto utilizando el Ferrocarril de la Sabana.

Los pasos necesarios para corregir la falta de planificación y convertir las líneas diseminadas en un verdadero sistema férreo nacional se dieron cuando la Nación las adquirió y las concentró en una sola entidad administradora encargada de su explotación.

Paradójicamente, mientras ellas fueron independientes, sobrevivieron en condiciones deficitarias y con grandes dificultades. Solo desaparecieron cuando la Nación dio el paso obvio de aglutinarlas y administrarlas directamente para facilitar su resurgimiento, sin éxito.

¿Estas experiencias podrían considerarse el fracaso del sistema férreo?

Un trazado bien planificado sobrevive en el tiempo, supera las crisis a la espera de mejores épocas, porque el pilar fundamental es el corredor férreo. Una línea férrea podría decirse, tiene un periodo de diseño indefinido; si bien el horizonte de un proyecto ferroviario en términos de viabilidad financiera habitualmente es de 20 años, la vida útil de los equipos e instalaciones ferroviarias excede en mucho, esa cifra y alcanza hasta 60 años y su vida es indefinida.

A diferencia de otros sistemas de infraestructura como los acueductos, los alcantarillados y aun las vías carreteras, el ferrocarril no tiene un periodo de diseño determinado en el horizonte. Un acueducto se proyecta para una población calculada a 20 años y al final de ese periodo debe ser reemplazado o ampliado para una nueva proyección de población; y así ocurre con los demás sistemas que exigen reposición o ampliación de redes, de tuberías y aun de carriles en el caso de las carreteras. El sistema férreo, en cambio, no requiere en su infraestructura ninguna modificación cuando se da la saturación de sus niveles de carga o de pasajeros. El corredor férreo sigue siendo el mismo, no se ajusta la demanda instalando más rieles, simplemente se acondicionan más vagones o se rediseñan las frecuencias de paso del tren.

El caso nuestro del ferrocarril, en función de la población a servir, fue y será más atractiva la inversión con el paso del tiempo, siempre basados en un crecimiento (incluso un estancamiento) de esa población, tal como ocurrió a lo largo del siglo XX y salvo una catástrofe, será lo por venir en el XXI. Esto significa una vida útil limitada para materiales, equipos y demás de entre 20 y 60 años obligando a su reparación, ampliación o restitución, pero el servicio de trenes será utilizado durante el tiempo requerido para servir una gran población y ese servicio se prestará por un corredor férreo constante.

Por eso, mientras el corredor férreo exista y tenga el alineamiento correcto, el sistema no es un fracaso, solo debe acondicionarse a los nuevos retos, haciendo modificaciones por ejemplo a los radios de curvatura y aun al ancho de trocha. La franja de terreno permanece constante y sobre ella se hacen modificaciones parciales, posiblemente costosas, pero no determinantes para decretar su muerte.

Pero si el alineamiento no corresponde a los requerimientos de pendientes, radios de curvatura y en general a un diseño geométrico óptimo, el sistema puede fracasar, tanto por razones operativas, como por el hecho de ser necesario iniciarlo casi desde cero, por una nueva ruta, cuando se busque mejorar sus especificaciones, significando sobrecostos en la compra de terrenos, nuevos diseños, factibilidades y la construcción completa de la nueva línea. La más grave consecuencia de adoptar una ruta inconveniente radica en la pérdida del corredor férreo, llevado por pendientes inadmisibles para un tren.

Y esto pasó con nuestros ferrocarriles, por lo menos en los dos analizados, los de Girardot y Cundinamarca. El problema radicó en haber ignorado el trazado propuesto por Liévano por la ruta del Salto del Tequendama. Pudo haber sido solo uno con destino final el bajo Magdalena, con un ramal a Girardot. Este alineamiento de Liévano, además de tener una longitud muy similar al de La Tribuna, tenía una pendiente suave, inferior al 2% en sus puntos más críticos, consecuente con los requerimientos del momento y aun de los ferrocarriles modernos.

Si la ruta no hubiera sido descubierta, si de ella no se hubiera tenido noticia, todo no pasaría de un simple desconocimiento, sin responsabilidades, pero por los informes de Liévano ya se conocía la existencia de un alineamiento saliendo de la Sabana por la misma ruta del cauce río Bogotá; también se sabía sobre la longitud total del trazado cercano a 200 km, muy parecido a la longitud de la ruta finalmente construida. La diferencia entonces radicaba en la pendiente. Mientras la de Liévano no superaba el 2%, la de La Tribuna tenía inclinaciones cercanas al 4% y esas altas pendientes causaban sobrecostos de mantenimiento tan altos, que el coeficiente de explotación crecía a valores superiores al 100%. Y el error no se puede achacar directamente a aquellos adeptos a proponer la prolongación del Ferrocarril de la Sabana para conformar el sistema del Ferrocarril de Cundinamarca. Sobre hechos cumplidos, ellos debieron analizar únicamente las alternativas a partir de Facatativá, porque de eso se trataba, de prolongar el Ferrocarril de la Sabana y lo razonable era utilizar una línea ya construida para reducir consecuentemente la longitud, con costos menores.

Dicho de otra manera, si el ferrocarril que atravesaba la Sabana no hubiera existido al momento de definir el trazado de una ruta entre Bogotá y el río Magdalena, este hubiera tomado rumbo Soacha y el Salto del Tequendama por el alineamiento propuesto por Indalecio Liévano.

Queda por preguntarnos, ¿qué de las consideraciones hechas en las dos investigaciones base de ésta presentación, son aplicables en nuestros días? El análisis de los acontecimientos que originaron y fueron la razón de ser del sistema férreo, podría llevarnos a establecer una comparación con la situación actual de los sistemas viales colombianos, talón de Aquiles de la economía. “Sacar una tonelada de productos desde Bogotá al Caribe cuesta 94 dólares, mientras que para recorrer un mayor trayecto, de Cartagena a Shanghai (China), por mar, el costo se reduce a 60 dólares”. Pareciera una frase del siglo XIX, pero así se lee en un artículo de Portafolio de diciembre 7 de 2012 haciendo referencia a la competitividad de nuestros sistemas de transporte en el comercio mundial.

Si el sistema férreo decayó unos años después de ser puesta en funcionamiento una red nacional, ¿podríamos asegurar sin temores, que por nuestros múltiples problemas, el tren no es viable para ser implementado en el territorio nacional, aun haciendo las correcciones necesarias para evitar los errores pasados y adaptarla a unos requerimientos técnicos actualizados?

Las razones por las cuales la carretera tuvo la preeminencia sobre el ferrocarril, hoy día ya no son válidas. Los argumentos que dieron brillo a la carretera y pusieron al vehículo como un nuevo rey en las vías, han virado 180°, poniendo nuevamente al ferrocarril como primera alternativa para solucionar nuestro endémico problema de transporte, tan crítico a principios del siglo XX, como lo es hoy, en el siglo XXI. Los paros camioneros, las grandes congestiones en nuestras carreteras y como en el pasado, nuestras necesidades obligan a pensar seriamente en el tren. Ya no son pequeños fardos el objetivo del transporte, ya no es la necesidad de llevar puerta a puerta las cargas, porque el mundo cambió. Las cargas se transportan en contenedores y sus grandes volúmenes, además de hacer más costoso su tránsito por las carreteras, no gozan de la confiabilidad exigida por nuestra vida moderna.

Ya se ha debido aprender gran parte de la lección. El mundo sabe cómo se hace una locomotora, los rieles ya están inventados y solo debemos estar a la espera de los grandes proyectos ferroviarios capaces de descongestionar nuestras vías carreteras, nos deben hacer más competitivos en los mercados mundiales y pueden regar, si así nos lo proponemos, toda nuestra geografía, llevando, en los términos de hace cien años, el progreso a todos los rincones del país, incluidos los Llanos Orientales y el Sur, facilitando la presencia estatal y reduciendo cada vez más las áreas donde no se tiene al Estado, dueño de la ley.

OSWALDO ESCOBAR MURIEL

Ingeniero Civil de la Universidad Javeriana de Bogotá. Realizó una maestría en Historia en esa misma universidad.

Contratista, Interventor, Consultor y Asesor en obras de ingeniería.

Miembro Correspondiente de las Academias de Historia de Bogotá y de la Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas.

Autor del libro “...y el tren llegó a Bogotá- Conexión férrea Río Magdalena- Bogotá- 1870-1909”, Bogotá, 2008, Apidama Ediciones Ltda., 250 páginas.

ACADEMIA COLOMBIANA DE HISTORIA DE LA INGENIERÍA Y DE LAS OBRAS PÚBLICAS

JUNTA DIRECTIVA

PERIODO JULIO 30/2014 – MARZO DE 2015

Enrique Ramírez Romero - Presidente
René Meziat Restrepo - Director
Santiago Luque Torres - Presidente Suplente - Tesorero
Alfredo Díaz Piccaluga - Secretario Académico General
Carlos Sanclemente
Gustavo Arias de Greiff
Álvaro Pachón Muñoz
Tomás Turriago Páez
Hernando Vargas Caicedo
Álvaro Castillo Niño

Miembros Honorarios:

Alfonso Dávila Ortiz,
Enrique Ramírez Romero,
Alfonso Orduz Duarte,
Germán Silva Fajardo,
Heberto Jiménez Muñoz.
Santiago Díaz Piedrahita,
Instituto Geográfico Agustín Codazzi,
Héctor Parra Gómez (+)
Santiago Díaz Piedrahita
Juan Camilo Rodríguez Gómez

Miembros de Número:

Jorge Arias de Greiff,
Carlos Sanclemente,
Gabriel Poveda Ramos,
Gustavo Arias de Greiff,
Alberto Mayor Mora,
Coronel (r) Ricardo Torres Salamanca,
Alfredo Díaz Piccaluga,

Miembros Fundadores:

Santiago Luque Torres,
Fernando Martínez Londoño,
Iván José Nicholls Nicholls,
Diego Tobón Echeverri,
Tomás Turriago Páez,
Germán Silva Fajardo,
Hernando Monroy Valencia (+)

Hernando Vargas Caicedo,
Álvaro Pachón Muñoz,
Gustavo Pérez Ángel (+),
Fernando Sánchez Sabogal,
Cap. de Navío (r) Ricardo García Bernal,
Enrique Ramírez Romero,
Alfonso Orduz Duarte

Miembros Correspondientes:

Jorge Ardila Rueda	Augusto Ruiz Corredor
Álvaro Silva Fajardo	Jorge Galindo Díaz
Iván Gómez Villa	Alberto Corradine Angulo
Diego Salazar Valencia	Julián Delgadillo R.
Roberto Maldonado G.	Antonio García Rozo
Ernesto Parra Lleras	(Coronel) Ricardo Humberto Torres Salamanca
Luis Gabriel Cock	Fernando Mayora García
René Meziat Restrepo	Alberto Corradine Angulo
Jaime Arturo Arias Restrepo	José Manuel Restrepo Ricaurte
Carlos Camacho	Bernardo Cerón Martínez
Álvaro Pachón Muñoz	Gladys Alvarado de Valderrama
Fernando Bazzani Rozo	(Capitán de Navío) Ricardo García Bernal
Álvaro Castillo Niño	Juan Arturo Camargo Uribe
Antonio Castilla Samper	Oswaldo Escobar Muriel
Carlos Villamil Chaux	Fernando Ruiz Gutiérrez

Miembros Asociados Asistentes:

Jaime D. Bateman D.	Santiago Saavedra Soler
Santiago Correa L.	Oscar Angueyra Pérez (+)
Diana María Espinosa Bula	Héctor Parra Ferro
Alfonso Escobar	Enrique Pinilla Campos
Francisco Gnecco Calvo	Eduardo Restrepo
Gonzalo Jiménez Escobar	Julio Mendoza Durán
Miguel Ortega R.	Otto Augusto Sarmiento Garcés
Fernando Ruiz Gutiérrez	José Ramón Garavito
Iván Rodríguez Barroso	Fernando Tavera Bahamón
Carlos Palomino	

ALGUNOS LIBROS DE LOS CUALES SON AUTORES LOS MIEMBROS DE NUESTRA ACADEMIA

Arias de Greiff Gustavo	“Otro cóndor sobre los Andes- -Historia de la Aviación Colombiana” “La mula de hierro” “La 2ª mula de hierro” “Decolando contra el viento”
Arias de Greiff Jorge	“Historia de la Astronomía en Colombia”
Capitán de Navío Ricardo García Bernal	“Juan Bernardo Elbers: Del Rihn al Magdalena” “Escritos Cortos sobre Historia Naval”, Bogotá, Rasgo& Color Ltda., 2009, 171 páginas.
Corradine Alberto	“Historia del Capitolio Nacional” “Zipaquirá 400 años” “Historia de la Arquitectura en Colombia”-Tomo Colonia y Tomo siglo XIX, Mompox (documento adicional) “Arte y Arquitectura en Santander”
Dávila Ortiz Alfonso	“Minifundio rural y latifundio urbano” “El Jockey Club que yo conocí”
Díaz Piccaluga Alfredo	“Los Ingenieros y la Geografía”
Galindo Díaz Jorge	“Puentes de arcos cerámicos en el occidente Colombiano” “Cruzando el Cauca. Pasos y puentes sobre el río Cauca en los departamentos de Cauca, Valle y Caldas” “El conocimiento constructivo de los ingenieros militares del siglo XVIII”
Luque Torres Santiago	“El Patrimonio Rural y Urbano del Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario - Contexto cartográfico y valo- ración sociopolítica y económica de los habitantes de la ci- udad, el altiplano y la vertiente 1650 - 1870”. 686 páginas

	“Gente y Tierra. De la historia del Altiplano” (Libro inédito que se encuentra para consulta en la Biblioteca Luis Angel Arango).
Mayor Mora Alberto	“Ética, trabajo y Productividad en Antioquia” “Innovación - Excelencia - Tradición” Facultad de Ingeniería 1861 - 2011
Mayorga García Fernando	“La audiencia de Santafé en los siglos XVI y XVII” “Historia institucional de la Alcaldía de Bogotá” “La propiedad territorial indígena en la provincia de Bogotá. Del proteccionismo a la disolución (1831 - 1857)”
Meziat Restrepo René	“Por los orígenes de la Literatura” “Gestión Ambiental”
Orduz Duarte Alfonso	Coautor con Alfredo Bateman de “Historia de los Ferrocarriles en Colombia” “Nueve años de política Ferroviaria”
Pachón Muñoz Álvaro	“Historia del transporte en Colombia”
Parra Lleras Ernesto	“El Catastro Colombiano” “El Agua”
Pérez Ángel Gustavo	“Historia de la radio en Colombia” “Colgados de las nubes-Historia de los cables aéreos en Colombia” “Nos dejó en tren – Historia de los Ferrocarriles en Colombia”
Poveda Ramos Gabriel	“Historia económica de la construcción en el siglo XX” “Ingeniería e Historia de las Técnicas” “Rafael Reyes, gran constructor de Colombia” “Políticas Económicas, Desarrollo Industrial y Tecnología en Colombia 1925 – 1975” “Nuevas alternativas industriales para Colombia” “Minas y Mineros de Antioquia” “Medio siglo de Siderurgia en Colombia” “La Electrificación en Colombia” “Los Vapores Fluviales en Colombia” “La Química en Colombia: Ciencia, Ingeniería, Industria e Historia” “Cien años de Ingeniería Antioqueña”, Medellín, Sociedad Antioqueña de Ingenieros y Arquitectos, 2013, 353 páginas.

Ramírez R. Enrique - Sanclemente Carlos Silva Fajardo Germán	“Nuestras Guerras por la Paz – Obras son amores” “Reseña histórica de la Ingeniería Colombiana” Champanes, Vapores y Remolcadores – Historia de la Navegación y la Ingeniería Fluvial Colombiana”
Vargas C. Hernando	“Camacol 50 años – Historia de la edificación en Colombia”
Díaz Piedrahita Santiago	Siete volúmenes de la “Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada” “Nueva aproximación a Francisco José de Caldas”.
Escobar Muriel Oswaldo	“...y el tren llegó a Bogotá- Conexión férrea Río Magdalena- Bogotá- 1870- 1909”, Bogotá, 2008, Apidama Ediciones Ltda., 250 páginas. Está en proceso de impresión su segundo libro “Los caminos del Rionegro”, investigación histórica sobre los caminos que antecedieron a la construcción del Ferrocarril de Cundinamarca y la historia del mismo ferrocarril entre 1882 y 1934.
Coronel (r) Torres Salamanca Ricardo Humberto	“Los Ingenieros Militares durante la Independencia, La Campaña Libertadora de 1819- de Casanare a Boyacá”, Bogotá, 2010, Sección de Publicaciones del Ejército, 120 páginas. Coautor de “Ingenieros Militares en Colombia 200 años de historia 1810-2010; Por los Caminos de la Libertad”, Bogotá, 2010, Editorial Planeta Colombiana S. A., 348 páginas, libro donde es autor de dos capítulos: “La herencia de los Ingenieros Militares Españoles” e “Ingenieros en el ejército libertador”. “La Ingeniería en Caliente”; El Coronel de Ingenieros “Don Lino de Pombo”; libros en proceso de publicación.
Rodríguez Gómez Juan Camilo	“El agua en la historia de Bogotá, 1538- 1937”, Bogotá, Villegas Editores, 2003, 490 páginas. “Historia de la Empresa de Energía de Bogotá 1896- 1927”, Bogotá, Empresa de Energía de Bogotá, Universidad Externado de Colombia, 1999, 434 páginas. “El conde de Cuchicute y el fin de la sociedad señorial (1871- 1945)”, Bogotá, Universidad Externado de Colombia, 2003, 651 páginas.

- Sánchez Sabolgal Fernando “Caminos- Breve historia, Anécdotas, Datos Estadísticos”, Bogotá, Universidad del Cauca, 1993, 137 páginas.
“Pavimentos Tomos I y II”, Bogotá, Universidad la Gran Colombia, 1984.
- Vargas Caicedo Hernando “Visión y voluntad- Episodios de Ingeniería”, Bogotá, Consultoría Colombiana S. A.- Concol, 2011, 167 páginas.
Coautor del libro: “Cincuenta años en la construcción en Colombia, Camacol 1957- 2007”, donde escribió el capítulo “Cambio técnico en la edificación colombiana en el siglo XX”.

ÍNDICES DE LAS ANTERIORES PUBLICACIONES DE LA ACADEMIA

CONTENIDO VOLUMEN I

Presentación

Enrique Ramírez Romero

-Entorno de referencia para una Historia de la Ingeniería

Enrique Ramírez Romero

Contestación *Santiago Luque Torres*

-La energía eléctrica de Bogotá Primeros desarrollos y túneles

Jorge Eduardo Ardila

Contestación *Alfonso Dávila Ortiz*

Contestación *Carlos Sanclemente Orbegoso*

-Infraestructura de transporte terrestre colombiano - 1950 a 1970

Iván Nicholls Nicholls

-Historia de los cables aéreos en Colombia

Gustavo Pérez Ángel

Contestación *Tomás Turriago Páez*

-El devenir de la ingeniería colombiana

Carlos Sanclemente Orbegoso

Contestación *Iván Nicholls Nicholls*

-Ingeniería y academia: Un siglo hacia el gran reto

Alvaro Silva Fajardo

Contestación

Iván Nicholls Nicholls

Santiago Luque Torres

-Una Aventura Forestal de medio siglo

Alfonso Dávila Ortiz

Contestación *Antonio Castilla Samper*

-Notas para una Historia de la Ingeniería de Consulta en Colombia

Iván Gómez Villa

-Desarrollo de la ingeniería colombiana de construcción

Hernando Monroy Valencia

Contestación *Alfonso Orduz Duarte*

-Historia de la construcción del ferrocarril de Girardot - Bogotá

Gustavo Pérez Ángel

CONTENIDO VOLUMEN II

-Presentación

Enrique Ramírez Romero

-Érase una vez un país...

Jorge Arias de Greiff

-La ingeniería del Canal de Panamá. Un esclarecimiento histórico

Carlos Sanclemente

Contestación *Gustavo Pérez Ángel*

-Ingeniería y desarrollo nacional

Diego Salazar Valencia

Contestación *Iván Nicholls Nicholls*

-La historia de los ferrocarriles colombianos

Alfonso Orduz Duarte

Contestación *Germán Silva Fajardo*

-Rafael Torres Mariño - Facetas de una época

Santiago Luque Torres

-Muros Tairona, Sierra Nevada de Santa Marta

Roberto Maldonado

Contestación *Santiago Luque Torres*

-Navegando por el Magdalena: del champán al diesel

Germán Silva Fajardo

Contestación *Enrique Ramírez Romero*

-El catastro colombiano en el siglo XX

Ernesto Parra Lleras

Contestación *Alfredo Díaz Picaluga*

-Historia de la ingeniería en la cuenca del río Bogotá

Luis Gabriel Cock Hincapié

Contestación

Jaime Castro

Carlos Yeregui

María Isabel Cock

-Historia del ferrocarril de Panamá

Gustavo Pérez Ángel

Contestación *Gustavo Arias de Greiff*

CONTENIDO VOLUMEN III

-Presentación

Enrique Ramírez Romero Presidente Academia

-Por los orígenes de la literatura

René Mezjat Restrepo

Contestación. *Santiago Luque Torres*

Comentario. *Enrique Ramírez Romero*

-Minería de metales preciosos precolombinos

Jaime Arturo Arias Restrepo Disertación de posesión como Miembro Correspondiente

Contestación. *Santiago Luque Torres*

-Geografía e Ingeniería

Alfredo Díaz Piccaluga Disertación de posesión como Miembro Correspondiente

Contestación. *Enrique Ramírez*

-Historia de las telecomunicaciones en Colombia - 1865-2005

Carlos Rubén Camacho Camacho Disertación de posesión como Miembro Correspondiente

-La construcción del Túnel de La Quebra en el ferrocarril de Antioquia (1926-1929)

Gabriel Poveda Ramos Disertación de posesión como Miembro Correspondiente

Comentarios: *Gustavo Arias de Greiff*

-La infraestructura de transporte en Colombia en la segunda mitad del siglo XX

Alvaro Pachón Muñoz Disertación de posesión como Miembro Correspondiente

Contestación: *Enrique Ramírez Romero*

-Dilemas morales y éticos de un joven ingeniero colombiano de comienzos del Siglo XX (Julián Cock Arango)

Alberto Mayor Mora Disertación de posesión como Miembro Correspondiente

-Los caminos de acceso a la meseta de la Cordillera Oriental en la época colonial

Santiago Luque Torres

-El antiguo ferrocarril del Pacífico

Gabriel Poveda Ramos Posesión como Miembro de Número

CONTENIDO VOLUMEN IV

-Presentación

Enrique Ramírez Romero Presidente de la Academia

-Preámbulo del Director de la Academia

Santiago Luque Torres

-Vapores del Magdalena

Gustavo Arias de Greiff. Discurso de posesión como miembro correspondiente

Contestación. *Enrique Ramírez Romero*

-Mesa redonda sobre Francisco Javier Cisneros

Francisco Javier Cisneros, un luchador

Gustavo Pérez Ángel

Francisco Javier Cisneros, como ingeniero y otras consideraciones relativas al atrevimiento y a la ignorancia

Gustavo Arias de Greiff

Francisco Javier Cisneros como administrador de negocios

Alberto Mayor Mora

Aportes tecnológicos de Francisco Javier Cisneros a Colombia

Gabriel Poveda Ramos

-Aspectos de la historia del petróleo hasta mediados del siglo XX

Tomás Turriago Páez, Discurso de posesión como miembro fundador

-Cómo nació el proyecto de Chingaza

Héctor Parra Gómez, Discurso de posesión como miembro honorario

-Tres años precursores del devenir dinámico de Bogotá

Heberto Jiménez Muñoz, Discurso de posesión como miembro honorario

Comentario del miembro de número *Carlos Sanclemente*

-La concesión Barco

Carlos Sanclemente O

Contestación. *Tomás Turriago Páez*

-Vida y obra del ingeniero Darío Roza Martínez (1891-1964)

Fernando Bazzáni Roza, Discurso de posesión como Miembro Correspondiente

-Camacol. Esbozo de artículo para “Construyendo”

Alfonso Dávila Ortiz

Contestación. *Hernando Vargas Caicedo*

-Mesa redonda sobre la Administración de Carlos Lleras Restrepo

La Administración de Carlos Lleras Restrepo. Planeamiento, ingeniería y progreso

Enrique Ramírez Romero

Semblanza de Carlos Lleras Restrepo

Alfredo Díaz Piccaluga

La integración eléctrica

Carlos Sanclemente Orbegozo

-Notas para una historia de la molinería de granos en Colombia

Álvaro Castillo Niño, Discurso de posesión como Miembro Correspondiente

-Gestión ambiental - Obras civiles y construcciones

René Andrés Mezías Restrepo

-Hipótesis sobre la Historia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia: 1867-2000, sede Bogotá

Alberto Mayor Mora

-Presentación del libro “Nos dejó el tren”

Gustavo Pérez Ángel

-Evolución de la edificación colombiana a través de la historia de Camacol 1957-2007

Hernando Vargas Caicedo. Discurso de posesión como Miembro Correspondiente

-Arinco. Cuatro décadas de ingeniería colombiana

Antonio Castilla Samper. Discurso de posesión como Miembro Correspondiente

-Evolución del transporte en Bogotá (1876-2000)

Enrique Ramírez Romero

-La astronomía y la ingeniería en Colombia

Jorge Arias de Greiff

-Cartografía y valor de la tierra en nuestra historia social

Santiago Luque Torres

**INTERVENCIONES ANTERIORES NO PUBLICADAS Y
CONTRIBUCIONES DE LOS MIEMBROS DE LA ACADEMIA**

**– Comentario a la conferencia de Gabriel Poveda Ramos: la construcción del
túnel de la Quiebra en el ferrocarril de Antioquia (1926-1929)**

Gustavo Pérez Ángel

– El Cemento de Puzzoli a Colombia

Gabriel Poveda Ramos

CONTENIDO VOLUMEN V

-Presentación

Enrique Ramírez Romero

-Preámbulo

Santiago Luque Torres

-El origen de la aviación comercial colombiana: verdades y mitos

Gustavo Arias De Greiff-Septiembre 2009

Comentario *Gustavo Pérez Ángel*

-La Reforma Agraria del Frente Nacional al pacto de Chicoral

Carlos Villamil Chaux -Octubre 2009

Contestación de Jaime Aponte Vanegas

Comentarios: *Enrique Ramírez, Alfonso Dávila Ortiz, Santiago Luque*

-Thomas Manby - Soldado en Europa y en Suramérica

Heberto Jiménez Muñoz -Noviembre 2009

Contestación *Santiago Luque Torres*

-Bosquejo de la historia de la radio colombiana

Gustavo Pérez Ángel -Febrero 2010

Comentario de Nelson Castellanos

-De la Javeriana a la Nacional. Remembranzas y vivencias en la Facultad de Ingeniería

Enrique Ramírez Romero

Comentarios de:

Jorge Arias de Greiff

Gustavo Arias de Greiff

Alberto Mayor Mora

Antonio Castilla Samper

Gonzalo Jiménez

Santiago Saavedra

Alfredo Díaz Piccaluga

-Puentes preesforzados en Colombia

Augusto Ruíz Corredor

-Puentes de arco de ladrillo en la región del alto Cauca, Colombia: una tradición constructiva olvidada

Jorge Galindo Díaz

-OTRAS CONTRIBUCIONES NO PRESENTADAS EN SESIÓN ORDINARIA

El olvidado ingeniero civil francés Alfredo Callón

Gabriel Poveda Ramos

CONTENIDO VOLUMEN VI

- Presentación

Enrique Ramírez Romero

- Preámbulo

Santiago Luque Torres

- Puente de Occidente

Alberto Corradine Angulo - Julio de 2010

Comentarios para contextualizar la época de Don José María Villa

Gustavo Arias de Greiff

Comentarios de Doña Laura Villa De Van Cotthem

- Juan Bernarno Elbers, patriota y pionero

Capitán de Navío (R) Ricardo García Bernal - Agosto de 2010

- Puentes, viaductos y pontones del ferrocarril

Gustavo Arias de Greiff - Septiembre de 2010

- Breve ojeada histórica al desarrollo de la construcción y el diseño de las edificaciones

Luis Guillermo Aycardi - Octubre de 2010

- El Canal del Dique y su historia

Bernardo Cerón Martínez - Noviembre de 2010

- Caminos, ciudades y fronteras en nuestra Historia Geopolítica

Santiago Luque Torres - Febrero de 2011

- El caso de Incaribe

Alfonso Dávila Ortiz - Marzo de 2011

Comentarios de Don Santiago Luque Torres

- Sorpresas, descubrimientos y errores de un Arriero en la Historia Colombiana

Profesor Frank Safford - Abril de 2011

- Edificación colombiana: Innovaciones en organizaciones, materiales, procesos y productos en las décadas de 1950 y de 1960

Hernando Vargas Caicedo - Mayo de 2011

- Don José Manuel Restrepo y Vélez, Geógrafo -El mapa de Antioquia de 1808-

José Manuel Restrepo Ricaurte - Junio de 2011

- Desarrollo de la Ingeniería Colombiana de Construcción

El último artículo de nuestro fallecido Miembro Fundador Don Hernando Monroy Valencia

- OBITUARIO

Gustavo Pérez Ángel

Santiago Luque Torres

Carta de Gustavo Pérez Figueroa

**- OTRAS CONTRIBUCIONES DE LOS MIEMBROS DE LA ACADEMIA
NO PRESENTADAS EN SESIÓN ORDINARIA**

- El Ingeniero Militar Vicente Talledo y Rivera

Gabriel Poveda Ramos

CONTENIDO VOLUMEN VII

- Presentación

Enrique Ramírez Romero

- Preámbulo

Santiago Luque Torres

- Transporte e Infraestructura

Enrique Ramírez Romero - Julio de 2011

Comentarios de Alfonso Dávila, I.C.

- Del protagonismo del profesor al del alumno en la historia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional

Alberto Mayor Mora - Agosto de 2011

- La infraestructura de transporte en la primera mitad del Siglo XX

Alvaro Enrique Pachón Muñoz - Septiembre de 2011

- Preludio a la presentación de don Fernando Mayorga

Santiago Luque Torres

- La Historia y sus fuentes

Fernando Mayorga García - Octubre de 2011

Comentarios de Don Santiago Luque Torres

Preludio a la presentación del Coronel Ricardo Torres

- “La Ingeniería en caliente”

Santiago Luque Torres

- Ingeniería Militar “Ingeniería en caliente”

Coronel de Ingenieros (r) Ricardo Humberto Torres Salamanca - Noviembre de 2011

- Los ferrocarriles colombianos ¿Podrán resurgir de sus cenizas?

Alfonso Orduz Duarte - Febrero de 2012

- Invención, empresa y construcción: Aportes de la Ingeniería en la Historia de Nuestra Infraestructura

Hernando Vargas Caicedo - Marzo de 2012

Comentarios al libro de Hernando Vargas Caicedo

Enrique Ramírez Romero

- Historia del diseño de pavimentos en Colombia

Ingeniero Fernando Sánchez Sabogal - Septiembre de 2012

- El nacimiento de una profesión: anotaciones para el caso de la ingeniería electrónica en Colombia

Antonio García Rojo - Mayo de 2012

- Palenques, cimarrones y rochelas como principio de colonización y origen de poblados

Julián Delgadillo Romero - Junio de 2012

Comentarios de Don Santiago Luque Torres

OTRAS CONTRIBUCIONES DE LOS MIEMBROS DE LA ACADEMIA NO PRESENTADAS EN SESIÓN ORDINARIA

- Presentación del libro “50 años haciendo Ingeniería con arte, pasión y dedicación” a la Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas

Gladys Alvarado de Valderrama - Marzo de 2012

- Montevideo

Alfonso Orduz Duarte

CUADERNO N° I

Germán Silva Fajardo-

CHAMPANES, VAPORES Y REMOLCADORES- HISTORIA DE LA NAVEGACIÓN Y LA INGENIERÍA FLUVIAL COLOMBIANA

Presentación *Enrique Ramírez Romero -*

Prólogo *Carlos Angulo Gálvis*

Consideraciones *Santiago Luque Torres*

1. Introducción
2. La navegación prehispánica
3. La navegación fluvial y el transporte durante la Conquista y la Colonia
4. La navegación a vapor
5. La era de los remolcadores, de los motores diesel y los motores fuera de borda
6. Aportes de la ingeniería al conocimiento y mejoramiento de los ríos navegables de Colombia
7. Control de la navegación en el Siglo XX
8. Lecciones que la historia nos enseña

Anexo 1. Vapores fluviales

Anexo 2. Registro de remolcadores

Anexo 3. Equipo de dragado adquirido por el gobierno colombiano

Anexo 4. Leyes y decretos promovidos o expedidos por el Gobierno Nacional relacionados con la navegación fluvial

Lista de Figuras

Índice de Mapas

Índice de Cuadros

Índice de Fotografías

CUADERNO N° 2

Alfredo Díaz Piccaluga-

LOS INGENIEROS Y LA GEOGRAFÍA

Prefacio. *Iván Darío Gómez Guzmán*

Presentación *Enrique Ramírez Romero*

Comentario *Santiago Luque Torres*

- 1- **Geografía e ingeniería**
 - Principios metodológicos
 - Definiciones de geografía
 - Avances de la ciencia geográfica
 - La geografía en Colombia
- 2- **La expedición Botánica**
- 3- **El Observatorio Astronómico**
- 4- **La comisión Corográfica**
- 5- **La Oficina de Longitudes**
- 6- **La sociedad Geográfica**
- 7- **La Comisión Científica**
- 8- **El Instituto Geográfico Agustín Codazzi**

- 9- La educación
- 10- Estado del catastro, cartografía y suelos, 2008
- 11- Características de los primeros estudios geográficos
- 12- Resultados de los ingenieros y la geografía
- 13- Cartografía histórica de mapas

Bibliografía