

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/273296172>

INGENIERÍA CIVIL EN LA FACULTAD DE MINAS: 100 AÑOS DE EXCELENCIA (1911–2011)

Article in *Dyna* (Medellin, Colombia) · January 2012

CITATIONS

0

READS

52

3 authors:



[Carlos A. Gonzalez-Calderon](#)

Rensselaer Polytechnic Institute

39 PUBLICATIONS 53 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[John Jairo Posada-Henao](#)

National University of Colombia

16 PUBLICATIONS 11 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Jorge Eliecer Cordoba](#)

University of California, Berkeley

21 PUBLICATIONS 12 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Plan of Street and Off-street parking in critical zones from Medellin [View project](#)



Automatic Preferences in the choice of transport mode [View project](#)

All content following this page was uploaded by [Jorge Eliecer Cordoba](#) on 11 April 2015.

The user has requested enhancement of the downloaded file. All in-text references [underlined in blue](#) are added to the original document and are linked to publications on ResearchGate, letting you access and read them immediately.

INGENIERÍA CIVIL EN LA FACULTAD DE MINAS: 100 AÑOS DE EXCELENCIA (1911 - 2011)

CARLOS A. GONZÁLEZ-CALDERÓN

Profesor, Universidad de Antioquia, gonzalez@udea.edu.co

JOHN J. POSADA HENAO

Profesor, Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín, jjposada@unal.edu.co

JORGE E. CÓRDOBA MAQUILÓN

Ph.D. Profesor, Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín, jecordob@unal.edu.co

RESUMEN: Este artículo presenta una recopilación de la historia de la carrera de Ingeniería Civil en la Escuela Nacional de Minas que es actualmente la Facultad Nacional de Minas de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín, enfocándose más profundamente en los últimos 100 años (1911-2011) de historia, donde el programa ha sido ofrecido ininterrumpidamente. Se comienza mostrando la historia de la Escuela de Minas en Medellín y luego se enfoca en el programa de Ingeniería Civil, el cual está ligado íntimamente al desarrollo de ésta. Se presentan sus diferentes programas académicos y posgrados, y la importancia de las salidas técnicas en la carrera. Posteriormente se muestran los principales ingenieros civiles ilustres de la Escuela, quienes hicieron historia y convirtieron la Escuela en la mejor del país y en una de las mejores de Latinoamérica. Finalmente se dan recomendaciones para que el programa de Ingeniería Civil de la Escuela de Minas siga siendo pionero en el desarrollo del país como lo ha sido en sus últimos 100 años.

PALABRAS CLAVE: Ingeniería Civil, Escuela Nacional de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, Universidad de Antioquia.

ABSTRACT: This article presents a compilation of the history of Civil Engineering at the National School of Mines of the National University of Colombia – Medellín campus. The compilation is focused more deeply in the last 100 years (1911 to 2011) history, where the program has been offered continuously. The paper begins by showing the history of the School of Mines in Medellín and then focuses on the Civil Engineering program, which is intimately linked to the development of the School. It is presented their academic and graduate programs and the importance of field visits in the program. Moreover, it is presented the most distinguished civil engineers of the School, who were part of its history and converted the School of Mines in the best School of Engineering in the country and one of the bests in Latin America. Finally, recommendations are given for the Civil Engineering program at the School of Mines to remain it as a pioneer in the development of the country as it has been in his last 100 years.

KEYWORDS: Civil Engineering, National School of Mines, National University of Colombia – Medellín Campus, University of Antioquia.

1. INTRODUCCIÓN

En un principio el oficio de ingeniero tuvo connotaciones militares y también civiles [1]. De esta última connotación surge la Ingeniería Civil, la cual ha sido protagonista para lograr el desarrollo de la humanidad desde tiempos remotos [2, 3], su alcance es imprescindible dentro de los factores que lo impulsan y fomentan. Aunque en el pasado la Ingeniería Civil comprendía actividades que actualmente son del dominio especial de otras Ingenierías, sus campos de acción y desempeño constituyen componente

importante del progreso. En Colombia se dio desde mediados del siglo XIX un gran interés en la formación en ingeniería, la cual apareció con la Comisión Corográfica y luego se consolidó con el proceso de construcción de ferrocarriles a finales del siglo XIX [4]. Debido a esto se creó en 1848 el Colegio Militar con el objetivo de formar ingenieros civiles [5]. Desde entonces empezó en el país la evolución de esta carrera principalmente en Bogotá y Medellín, siendo esta última la casa de la Escuela Nacional de Minas.

La carrera de Ingeniería Civil en la Facultad de Nacional de Minas o en forma simple Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín, cumplió en el año 2011 cien años de funcionamiento ininterrumpido, luego de diversas suspensiones por aspectos económicos y administrativos, período durante el cual han formado un sinnúmero de personas en esta profesión que han engrandecido al país, y que incluso han traspasado las fronteras nacionales convirtiéndose en “embajadores” de la profesión, la Facultad, la Universidad, la región y la nación; además ha sido la gestora en la creación de otro buen número de carreras y posgrados al interior de la Universidad y fuera de ella [6].

Los estudiantes y egresados se han destacado en varias actividades diferentes a la profesión, pudiéndose contar entre otras en lo deportivo, cultural, empresarial, político y académico. Puede destacarse el hecho de que varios egresados han sido y son profesores en prestigiosas universidades nacionales y de otros países, otros han logrado ser brillantes empresarios como Carlos Ardila Lulle, otros han sido dirigentes políticos y han sido nombrados como presidentes, ministros, gobernadores, alcaldes y embajadores, destacando a Alejandro López quien diseñó el túnel de El Paso de la Quebra en el Ferrocarril de Antioquia [7], fue un gran estadista, sentó las bases de la “ciencia económica industrial” en Colombia y además fue profesor de la Escuela. Todos ellos haciendo gala del lema “*Trabajo y Rectitud*” que acompaña a la Facultad de Minas desde el año 1912, es decir casi junto con la creación de la carrera [6]. Varios de los egresados son mostrados en las figuras del artículo, las cuales exponen los mosaicos de los egresados de la Escuela en diferentes épocas.

2. LA ESCUELA NACIONAL DE MINAS DE MEDELLÍN

Señala Mayor [8] que la la creación de la Escuela Nacional de Minas de Medellín fue la manifestación más clara del creciente poder de la clase social de mineros y comerciantes antioqueños del siglo XIX, pero a la vez, fue la expresión más directa de su valoración positiva de la ciencia y de la técnica. Esto es acorde con Murray [9] que explica que la Escuela ocupa un lugar vital en la historia de la educación colombiana.

El inicio de la Escuela Nacional de Minas data de 1886, la cual fue creada bajo el nombre de Escuela de Minas

en virtud de la Ley 60 de 1886 [10] y el Decreto 181 de 1887. Por este decreto se crearon dos Escuelas de Minas, la de Medellín y la de Ibagué, siendo cerrada esta última por el Decreto Nacional 449 de 1887. La Escuela de Minas de Medellín sólo empezó a funcionar el 11 de abril de 1887 debido al bajo número de estudiantes y sólo inició el programa de Ingeniería de Minas [8, 11-16]. El 30 de noviembre de 1893 recibieron el primer grado de Ingenieros de Minas en la República de Colombia Carlos Cock, Antonio Álvarez y Alfonso Robledo Villa [8, 11, 12, 14]. La Escuela de Minas fue anexada posteriormente a la Universidad de Antioquia en 1895 por falta de presupuesto. Ahí permaneció por 5 años graduando varios ingenieros civiles, entre ellos al destacado ingeniero Alejandro López en 1899.

Posteriormente se promulgó la Ley 39 de Octubre 26 de 1903 que en su artículo 21 establece: “*Restablécese la Escuela Nacional de Minas de Medellín, costeadada por la Nación, con el objeto de formar ingenieros científicos y prácticos, capaces de dirigir con éxito la exploración y explotación de minas. El Gobierno determinará las asignaturas que deben formar esta Escuela, y dictará el reglamento que en ella ha de observarse bajo la inspección inmediata del Gobernador del Departamento*” [17]. Después de esto, y posterior a la guerra de los 1000 días, la Escuela abrió como ente independiente otra vez en 1904. Sin embargo, fue cerrada y anexada por medio del Decreto 46 del 12 de enero de 1906 de nuevo a la Universidad de Antioquia hasta el 12 de enero de 1911 [9, 14, 16]. En ese año volvió a ser una entidad independiente por orden del Decreto 14 de 1911 que ordenó el restablecimiento de la Escuela con los mismos alumnos (66 en total), profesores y aún el mismo Rector, Tulio Ospina que renunció a la Rectoría de la Universidad de Antioquia para aceptar el de la Escuela [9, 11, 14].

Bajo la presencia de Tulio Ospina, la Escuela progresó bastante y alcanzó un prestigio muy alto a nivel nacional e internacional. Varios profesores del Massachusetts Institute of Technology y de Purdue University dictaban cursos en la Escuela y los estudiantes que terminaban sus estudios eran solicitados por estas y otras universidades prestigiosas para realizar estudios de posgrado o dar clases. El doctor Ospina hizo convenios con la Universidad de Antioquia para que sus profesores dictaran durante un tiempo los cursos

de física, química y otros en la Escuela [14]. Sin embargo esos convenios duraron poco y se necesitaron profesores permanentes en la Escuela.

En 1939, por medio del acuerdo 131 del Consejo Directivo de la Universidad Nacional se anexa la Escuela de Minas a la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Botero [11] señala que el 30 de noviembre de 1939, por Resolución 571 de ese mismo año del Ministerio de Educación Nacional, la Escuela de Minas otorgó en un grado colectivo los diplomas a ex alumnos de la Escuela que terminaron sus estudios antes de la expedición de la Ley 94 de 1937, que reglamentó la profesión de la Ingeniería en Colombia. Esto fue permitido debido a la excelente labor hecha por la Escuela formando ingenieros por más de cincuenta años y su influencia en el desarrollo del país.

El 1 de enero de 1940, según el Acuerdo 5 del Consejo Directivo de la Universidad, se le dio a la Escuela el nombre de Facultad Nacional de Minas, que aún hoy conserva, y el título de Rector se cambió por el de Decano de la Facultad Nacional de Minas [11].

Ya anexada la Escuela a la Universidad Nacional de Colombia, se dispuso la construcción de los edificios de la actual Facultad por medio de la Ley 25 de 1939 del Congreso Nacional. Los ingenieros Pedro Nel Gómez y Gerardo Botero presentaron los planos de la construcción, los cuales fueron aceptados en su totalidad por la Universidad Nacional y el Ministerio de Obras Públicas [14]. En el año 1943 se iniciaron las labores docentes en el edificio, el cual fue inaugurado oficialmente el 9 de diciembre de 1944. Desde entonces permanece funcionando la Facultad en el Núcleo de Robledo en Medellín de la Universidad Nacional de Colombia.

3. INGENIERÍA CIVIL EN LA ESCUELA DE MINAS

La creación de la carrera de Ingeniería Civil en la Facultad de Minas se hizo oficialmente mediante el Decreto 804 de agosto de 1911, por el Ministerio de Educación de ese entonces; sin embargo su historia se remonta al año 1886 cuando fue creada la Escuela Nacional de Minas con el objetivo primordial de formar ingenieros del país para que fueran los mismos

nacionales quienes se encargaran de la explotación de los recursos y del desarrollo de la nación, y así no seguir dependiendo de los extranjeros.

3.1. Plan de estudios de Ingeniería Civil

Santa-María [14] expone que desde el principio de la carrera se tenía un programa de estudios dinámico que se adecuaba a las necesidades de la época: construcción de carreteras, la ejecución del túnel de la Quebra (cuyo diseño fue de Alejandro López en El Paso de la Quebra en el Ferrocarril de Antioquia [7]), el desarrollo de la energía eléctrica, los proyectos tanto de obras como de servicios públicos, el establecimiento de las industrias, y las nuevas edificaciones entre otros.

Se menciona además, que el programa de Ingeniería Civil fue creado en la antigua Escuela Nacional de Minas por Decreto Ley de la República en 1892 ante la necesidad de ingenieros para la construcción del Ferrocarril de Antioquia. El primer programa de estudios data de 1887 donde se recogió la filosofía de la Universidad de California en Berkeley dándole importancia a las ciencias naturales aplicadas incluyendo los cursos de química orgánica, botánica, zoología y física experimental [9]. El segundo programa de estudios fue aprobado por Ley de la República en 1892 con un total de 27 cursos incluyendo los del primer año preparatorio. En éste se suprimieron algunos cursos auxiliares y se incluyó el curso de Economía Industrial [8, 14, 16], el cual fue una de las causas del éxito de los ingenieros como empresarios en el medio.

Ahora estudiando el programa de Ingeniería Civil en los últimos 100 años (1911-2011), se observa que el programa se ha mantenido de una manera ininterrumpida (en el siglo XIX la Escuela cerró y abrió varias veces sus instalaciones, interrumpiendo el desarrollo de la carrera), se tiene que los pênsumes de Ingeniería Civil e Ingeniería de Minas fueron aprobados el 30 de agosto de 1911 [9, 14, 16]. Desde entonces, la Escuela de Minas fue la única encargada de formar, en Antioquia, Ingenieros Civiles e Ingenieros de Minas por más de 50 años disfrutando de la exclusiva formación y liderazgo de su enseñanza de esas carreras en el medio [14]. Más tarde, en 1924, el General Pedro Nel Ospina (que en ese entonces era Presidente de la República) en el Decreto 182 de ese año propuso el nuevo pensum para Ingeniería Civil, Ingeniería de Minas e Ingeniería de Minas y Civil [18]. Tres años más tarde, el 4 de junio de 1927 se

aprobó un nuevo plan de Ingeniería Civil y de Minas, pero sólo empezó a regir hasta el 1 de enero de 1930 [11]. La Figura 1 muestra los egresados de 1927.



Figura 1: Egresados Escuela Nacional de Minas 1927

El 20 de noviembre de 1941 el Consejo Directivo de la Universidad Nacional de Colombia por medio del Acuerdo 107 de ese año fijó el pensum de Ingeniería Civil y de Minas. Posteriormente, en diciembre 20 de 1948 se suprimió este último pensum y se creó el de Ingeniería Civil. Luego, en 1950, por el Acuerdo 26 se fijó otro pensum de la carrera.

Entre 1948 y 1970 el plan de estudios constaba de 12 semestres y un requisito de tesis, del cual se eximía a los estudiantes que obtenían los mejores promedios [14]. Así, durante los años ha habido una serie de cambios en el plan de estudios y los contenidos de las asignaturas buscando en todo caso la actualización y una adecuada formación de acuerdo con la evolución social y técnica. La Figura 2 muestra los egresados de 1952 (Ingenieros Civiles).



Figura 2: Egresados Facultad Nacional de Minas 1952

En 1954 se inició la construcción del Laboratorio de Hidráulica de la Facultad, profundizándose el estudio de los recursos de agua. Luego se construyó el edificio de Hidráulica, donde se le dio mucho énfasis al programa de investigación en Hidrología con ayuda de algunos profesores del Massachusetts Institute of Technology [14]. Se inició la especialización de los profesores de la Facultad en esta área y la estrecha relación de los egresados con Empresas Públicas de Medellín para el estudio y construcción de grandes desarrollos hidroeléctricos del departamento de Antioquia. Muchos de los ingenieros civiles egresados de la Facultad han trabajado en las grandes centrales hidroeléctricas del país contribuyendo con solución a problemas energéticos del país.

En 1961 se aprobó la creación de la Sección de Topografía y Cartografía. En 1962 la Facultad Nacional de Minas tuvo una organización administrativa de unidades académicas de cada área en Departamentos, lo que revertiría en el manejo eficiente de profesores, laboratorios, aulas y recursos. Ahí se creó la Sección de Ingeniería Civil, con un jefe que era profesor de la Facultad [14].

Posteriormente el Consejo de Facultad estableció el pensum de Ingeniería Civil de 11 semestres de duración contemplando la posibilidad de ofrecer una iniciación de especialización en las ramas de Estructuras, Vías, Hidráulica y Sanitaria a partir del segundo semestre del quinto año, por un año y medio más. También se aprobó otorgar el grado sin tesis a los alumnos de la carrera que hubieran cursado los seis años del pensum vigente a partir de 1962, fecha del último grado colectivo.

En 1965, durante la decanatura de Peter Santa-María [14], se redujo en un año la duración del programa quedando éste con una duración de 5 años. En 1966 el Consejo de Facultad realizó los nombramientos de tres coordinadores de las materias relacionadas con Hidráulica e Ingeniería Sanitaria, con las de Vías y Suelos, y con las de Estructuras. Estos coordinadores eran responsables ante el Decano del buen funcionamiento de las dependencias [14].

En 1975 se crea el Departamento de Ingeniería Civil, el cual estaba dividido en las Secciones de Mecánica de Sólidos, Mecánica de Fluidos, Saneamiento, y Vías

y Transporte. Adjuntos a estas secciones estaban los laboratorios de Resistencia de Materiales, Mecánica de Suelos, Hidráulica, Sanitaria y Topografía [14]. En 1981 se aprueba un nuevo plan de estudios para la carrera según el Acuerdo 02 de ese año del Consejo Académico. Luego, el 25 de junio de 1992 se aprueba la reestructuración del plan de estudios de la carrera según Acta 5 del Acuerdo 14 del Consejo Académico. El Consejo de Facultad aprobó algunas modificaciones menores en el plan de estudios de Ingeniería Civil en 1993, 1995 y 1996. Luego el Consejo de Sede aprueba otras modificaciones menores del programa en 1997, 1998 y 1999.

Una reorganización académico-administrativa realizada en la Facultad de Minas en el año 2001 eliminó los Departamentos y creó las Escuelas como unidades que permitían administrar de forma conjunta los programas curriculares (estudios de pre y posgrado), el recurso docente y otros que permiten la labor educativa y formativa propia de la Universidad. Así se creó la Escuela de Ingeniería Civil en la cual quedaron el programa de pregrado en Ingeniería Civil y los posgrados de especializaciones en Estructuras y Vías y Transporte, y las maestrías en Geotecnia y en Infraestructura y Sistemas de Transporte. El cuerpo docente quedó conformado por aquellos relacionados con las áreas de Estructuras, Geotecnia y Vías y Transporte. En la escuela de Geociencias y Medio Ambiente quedaron adscritos los profesores del área de Hidráulica así como el resto de posgrados.

En la actualidad (2011) existen las Áreas Curriculares en la Facultad, que son las encargadas de la administración y gestión de los programas de estudio, y así la denominada Área Curricular de Infraestructura Física es la encargada de los programas de estudio que se encontraban en la Escuela de Ingeniería Civil.

El 16 de Abril de 2004, el Consejo de Sede modifica el plan de estudios de pregrado del programa curricular de Ingeniería Civil por medio del Acuerdo 8 de ese mismo año.

En el año 2009 se obtuvo la Acreditación de Alta Calidad de la carrera por un período de 6 años, otorgada, mediante la Resolución 9451 del 30 de noviembre de 2009, por el Ministerio de Educación Nacional a través del Consejo Nacional de Acreditación, en el marco de la acreditación

nacional e internacional al que voluntariamente se ha acogido la Universidad Nacional de Colombia.

Actualmente (2011) la duración de los estudios está establecida en 10 semestres académicos y contempla la realización de un trabajo de grado, además es requisito demostrar cierto nivel de suficiencia en al menos un idioma extranjero siendo preferible el inglés. La Tabla 1 muestra el actual pensum curricular del programa de Ingeniería Civil en la Facultad de Minas [19].

En su historia debe resaltarse el hecho de que la carrera de Ingeniería Civil ha permanecido a pesar de los cambios administrativos dados en la institución en la que ha funcionado, pues se creó en la Escuela Nacional de Minas luego de que ésta fuera separada de la Universidad de Antioquia donde estuvo por cerca de 5 años (enero de 1906 - junio de 1911), posteriormente esta Escuela se incorporó a la Universidad Nacional de Colombia en 1939, y en 1940 se le dio el nombre de Facultad Nacional de Minas.

3.2. Posgrados en Ingeniería Civil

Tal como se mencionó anteriormente, la carrera de Ingeniería Civil ha sido motor de desarrollo económico y académico, a partir de ella se han creado otros programas curriculares de pregrado entre los cuales están los de Ingeniería Geológica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Administrativa, y otro tanto de posgrado dentro de la Facultad de Minas, focalizados en el quehacer de la Ingeniería Civil, así:

Especializaciones:

- En Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos, 1991
- En Estructuras, 1994
- En Vías y Transporte, 1994

Maestrías en Ingeniería:

- Recursos Hidráulicos, 1983
- Geotecnia, 2001
- Infraestructura y Sistemas de Transporte, 2005

Tabla 1: Pensum Ingeniería Civil (2009)

SEMESTRE 1	SEMESTRE 2
Cálculo diferencial	Cálculo integral
Geometría analítica y vectorial	Álgebra lineal
Seminario de proyectos I	Física de mecánica
Dibujo asistido por computador	Fundamentos de programación
Libre elección	Libre elección
Inglés I	Inglés II
SEMESTRE 3	SEMESTRE 4
Cálculo en varias variables	Estadística
Ecuaciones diferenciales	Mecánica de materiales
Optativa de física	Métodos numéricos
Topografía	Geomática digital
Geología aplicada	Mecánica de suelos y rocas
Inglés III	Inglés IV
SEMESTRE 5	SEMESTRE 6
Mecánica de fluidos	Hidráulica
Mecánica estructural	Diseño estructural básico
Investigación de operaciones I	Diseño geométrico de vías
Ingeniería de tránsito	Cimentaciones
Ingeniería geotécnica	Libre elección
Libre elección	
SEMESTRE 7	SEMESTRE 8
Hidrología	Acueductos y alcantarillados
Diseño estructural avanzado	Construcción de infraestructura vial
Seminario de proyectos II	
Pavimentos	Diseño básico de estructuras de acero
Libre elección	
Libre elección	Optativa en vías y transporte
	Optativa de geotecnia
	Libre elección
SEMESTRE 9	SEMESTRE 10
Optativa de hidráulica	Seminario de proyectos III
Construcción de edificaciones	Gerencia y administración de proyectos civiles
Optativa de estructuras	
Programación y presupuestos	Trabajo de grado
Libre elección	Libre elección
Libre elección	Libre elección
Libre elección	

Doctorados:

- En Ingeniería – Recursos Hidráulicos, 2005
- En Ciencias del Mar, 2009
- En Ingeniería Civil, para aprobar en 2012.

3.3. Visitas técnicas

Botero [11] señala que bajo la orientación del Doctor Tulio Ospina, la Escuela dio importancia a la práctica

en lo que se estudia. El doctor Ospina estudió en la Universidad de California en Berkeley en donde adquirió conocimientos científicos y técnicos que le ayudaron a dar a los estudios de la Escuela una orientación hacia las ciencias aplicadas y aplicables ya que los planes de estudio de esta institución fueron emulados en la Escuela de Minas de Medellín [20, 21]. Se organizaron excursiones a varios sitios del país. También se visitaron establecimientos comerciales, prácticas de campo en trazados y construcción de carreteras y ferrocarriles, entre otras.

Señala Santa-María [14] que una de las innovaciones en los métodos de enseñanza fueron las excursiones científicas que eran obligatorias como práctica. La primera de ellas fue guiada por el profesor de Geología Tulio Ospina en 1893 y duró 11 días. Posteriormente este estilo de instrucción se integró a las visitas industriales como una práctica que aún se conserva en la carrera. Se hicieron viajes a Cundinamarca, Boyacá y Santander (1929, 1936), la Costa (1934), Chocó (1934, 1935), Manizales (1935), Bogotá (1936), Cali (1936) y Barranquilla. Incluso hubo visitas internacionales a Perú (1938), Venezuela (1947), México (1954) y Estados Unidos (1955). En 1962 fue aprobado por el Consejo de Facultad, que los 51 estudiantes de último año hicieran una excursión guiada a Estados Unidos por 45 días para poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera [14].

Las excursiones se realizaban en los dos últimos años de la carrera y se hicieron como visitas de reconocimiento a las fábricas de cemento, ladrillo y vidrio. También se visitaron las plantas eléctricas de Guadalupe y Rosellón, y aforos en la ciudad en acueductos y alcantarillados. Se visitaron además la empresa del Ferrocarril de Antioquia y la Troncal de Occidente para revisar sus vías y pavimentos, además de otras vías. Se visitaban algunos puentes en el río Cauca, lo mismo que algunas obras en Puerto Berrío y edificios de la ciudad [14]. Las prácticas aumentaron el nivel de conocimiento, crearon relaciones con otros centros, y mostraban el campo de acción a los estudiantes y los recursos que tenía el país.

Con las visitas, la Escuela de Minas proyectó la enseñanza de sus alumnos a la comunidad. Algunos de los servicios prestados referenciados por Santa-María

[14] son: levantamiento de la carta geológica sintética de la república, de la mina el Zancudo y la parte oriental del distrito de Medellín. Se realizó el primer mapa geológico de Colombia, se calcularon algunos puentes de hierro sobre los ríos Cauca y Sinifaná, se hicieron cálculos para edificios de instituciones como El Manicomio, La Casa de la Moneda y el Hospital San Vicente, entre otros. Estas visitas se siguen realizando con los estudiantes de Ingeniería Civil a varios lugares del país para conocer canteras, geología, túneles, ferrocarriles, minas, centrales hidroeléctricas, proyectos viales en construcción, mejora y operación para analizar infraestructura y pavimentos, entre otras.

3.4. Egresados ilustres

Los estudiantes y egresados han desarrollado tareas loables en diferentes campos de acción social y profesional, la formación integral los han hecho merecedores de respeto y admiración en el medio local, nacional e internacional cuando se han desplazado para sus perfeccionamientos académicos y técnicos, y la aplicación de la profesión [6]. Hace algunos años se mencionaba en un respetado periódico de circulación nacional que los mejores abogados eran los ingenieros de la Escuela de Minas, haciendo alusión a la completa formación que reciben los estudiantes que les permite luego realizar las tareas a las que se ven enfrentados cuando por la responsabilidad con sus colaboradores los ha llevado a ser médicos (como sucedía en las minas del Zancudo), consejeros y demás; también buenos administradores de los recursos encomendados para la realización de estudios, diseños, ejecución y mantenimiento de obras de infraestructura [6].

Muchas son las empresas que han acogido a los ingenieros civiles de la Facultad de Minas logrando desarrollar así la ingeniería, se pueden mencionar en el ámbito local a A.I.M., Argos, Concreto, Empresas Públicas de Medellín, Estyma, Integral, Interconexión Eléctrica S.A: (ISA), Procopal, Sedic y la Compañía Colombiana de Consultores (CCC). Estos egresados y empresas, y otros tantos, han sido ejemplo a seguir por las nuevas generaciones.

Entre algunos de los egresados ilustres, incluyendo algunos de la época en la que la Facultad hacía parte de la Universidad de Antioquia se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2: Algunos ingenieros ilustres de la Escuela

Egresado ilustre	Actividad desempeñada
Adolfo Arango Montoya	Presidente de Argos
Alejandro López	Diseñó el túnel de El Paso de la Quebra en el Ferrocarril de Antioquia
Alvaro Villegas Moreno	Alcalde de Medellín y gobernador de Antioquia
Andrés Uriel Gallego	Ministro de Transporte
Antonio Villa Carrasquilla	Profesor Honorario de la UN, Concejal de Medellín
Carlos Ardila Lülle	Destacado empresario
Darío Valencia Restrepo	Rector de la Universidad Nacional de Colombia
Evelio Ramírez Martínez	Alcalde de Medellín
Fabio Villegas Gutiérrez	Asesor del Banco Mundial
Federico Restrepo Posada	Gerente de Empresas Públicas de Medellín
Francisco de Paula Mira	Profesor destacado UN
Francisco Sierra Múnera	Fundador de Integral S.A.
Gabriel García Moreno	Destacado ingeniero en el ámbito del análisis estructural
Gabriel Márquez Cárdenas	Profesor emerito UN y maestro de la ingeniería antioqueña
Gabriel Panesso Serna	Profesor destacado UN
J. Mario Aristizábal	Presidente de la Junta Directiva de Concreto
Jaime Muñoz Duque	Destacado calculista de estructuras
Jorge Arango Carrasquilla	Fundador de Argos
José María Bravo	Historiador y profesor honorario de la UN
José Tejada Sáenz	Fundador de Integral S.A.
Juan Camilo Ochoa	Presidente de Suramericana
Luis de Greiff	Profesor Honorario de la Universidad Nacional.
Lucio Chiquito	Fundador de Sedic S.A.
Sonny Jiménez de Tejada	Primer mujer ingeniera del país en 1946

Un ejemplo de uno de los egresados ilustres de Ingeniería Civil de la Escuela es mostrado en la Revista Dinero en su Crónica Empresarial “Trabajo y Rectitud” [22] donde se menciona la opinión de Carlos Ardila Lülle, quien se graduó como ingeniero civil a los 20 años, siendo el graduado más joven de la Escuela de Minas en su historia, y hoy cabeza de uno de los grupos

económicos más grandes del país, la Organización Ardila Lülle: *“Con mucho sacrificio, logré ingresar en lo que era en ese entonces la facultad de más renombre y exigencia académica de Colombia. Allá me infundieron los valores, la ética en el trabajo, la dedicación, un compromiso continuo por salir adelante. Agradezco esta filosofía y la calidad de mis profesores. Todo lo que he hecho, todas las empresas que he fundado, todos mis logros, no solo en mi vida como industrial, sino en mi función de servicio al país, provienen de la educación que obtuve en la Escuela de Minas”*

Los datos sobre graduados del programa se presentan en la Tabla 3 según información suministrada por la Oficina de Planeación y la Sección de Registro y Matrícula de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín [19].

Tabla 3: Cantidad de graduados en 100 años

Período	Graduados
1911-1921	19
1922-1931	57
1932-1941	149
1942-1951	14
1952-1961	147
1962-1971	486
1972-1981	487
1982-1991	826
1992-2001	984
2002-2011	1101
Total	4270

Fuente: Elaboración propia

Puede observarse que la cantidad total de graduados es de 4270, número que ha sido incremental en el tiempo, lo que se debe a la mayor cantidad de estudiantes que percibe el programa académico en particular, aún al considerar que en el últimos años la planta profesoral ha disminuido, y de existir 7 opciones para estudiar la carrera en la ciudad correspondientes a la misma cantidad de instituciones educativas con esta carrera.

La Facultad tiene el compromiso de seguir brindando la mejor educación a todos los estudiantes, y en el caso de Ingeniería Civil lo hace a cabalidad. Su propósito es seguir continuando con esta labor de excelencia en la formación de Ingenieros Civiles como lo ha hecho en los últimos 100 años.

4. CELEBRACIÓN 100 AÑOS DE LA CARRERA

La Universidad Nacional de Colombia muestra en su página web al Programa de Ingeniería Civil como el programa 10 veces 10. En él se muestra que el programa cuenta con 100 años de experiencia formando Ingenieros Civiles para Colombia, y ha logrado posicionarse como una opción de calidad para el país y propulsor de desarrollo de la nación. Se han realizado una serie de conferencias y talleres para esta magna celebración. Además se dictó durante el 2011 la Cátedra de los 100 años de Ingeniería Civil. Así mismo se celebró en Medellín el 10° Congreso Colombiano de Ingeniería de Tránsito y Transporte, en el que se tuvo la participación de personas provenientes de diversas ciudades del país y de otros países de América y Europa. Esta rama de la Ingeniería Civil conjuntamente con la Geotecnia y las Estructuras han tenido importante crecimiento en lo académico, y es de resaltar la vinculación que el área de Vías y Transporte ha tenido en la realización de estudios sobre movilidad en la ciudad y el departamento, siendo pionera en esta campo dentro de la región, que ha permitido formar profesionales con este énfasis y realizar algunas actividades de interés general como seminarios, cursos cortos y capacitaciones a funcionarios públicos y privados. También el área de Vías y transporte de la carrera de ingeniería civil es pionera en implementar un curso de ferrocarriles para la formación de estudiantes en este sistema de transporte tan importante a nivel mundial, además a nivel mundial en el estudio de la conducta humana en los temas de movilidad, creando por primera vez en una facultad de ingeniería asignaturas que atendieran el tema de la Psicología en transporte.

El 18 de noviembre de 2011 se hizo un acto en el que se realizó homenaje a 50 egresados vivos de la carrera destacándolos como ilustres, por su labor académica y profesional, número de egresados que es poco dada la cantidad de egresados que han hecho una gestión invaluable por la carrera y la Universidad. Además, el 19 de noviembre de 2011 de 11:00am a 9:00pm se realizó el Encuentro de Egresados y de Estudiantes Ingeniería Civil, en el marco de la celebración del Centenario del Programa.

5. CONCLUSIONES

La solución de los problemas nacionales y regionales, requiere de la educación y formación profesional de los jóvenes, con altos niveles de conocimiento técnico

y científico, sujetos críticos y analíticos, con fuertes principios éticos y de responsabilidad y conciencia social, idoneidad profesional, conocimiento de su país, su historia y sus futuras posibilidades, enmarcadas en un mundo de globalización. Para este propósito en la Escuela de Ingeniería Civil en particular, y en el resto de la Facultad de Minas y la Universidad Nacional de Colombia en general, se cuenta con dependencias y docentes capaces de generar nuevos conocimientos, articularse y contribuir al desarrollo sostenible del país, en lo concerniente a la concepción, diseño, construcción y mantenimiento de las obras de infraestructura, profundizando en el conocimiento científico, el desarrollo apropiado de técnicas de la Ingeniería Civil y de otras profesiones afines.

La Escuela Nacional de Minas, y ahora la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia han formado durante 100 años Ingenieros Civiles que han construido el país, con excelencia. La Escuela de Ingeniería Civil tiene el compromiso y responsabilidad de seguir haciéndolo, formando así los ingenieros civiles del futuro que seguirán construyendo, mejorando y administrando el país, ofreciéndoles la excelencia y dando alarde del lema de la Facultad de “*Trabajo y Rectitud*” para seguir como pioneros en la formación de Ingeniería Civil tanto en pregrado como en posgrado con la excelencia que la caracteriza. Además debe seguir trabajando con la visión de la ingeniería civil de grandes entidades como la American Society of Civil Engineers [23] la cual ha mantenido desde sus inicios.

Finalmente, como menciona Poveda Ramos [4], la universidad colombiana (y en este caso la Facultad de Minas) necesita transmitir la historia de la ingeniería civil para formar ingenieros más creativos y más comprometidos con la realidad colombiana conociendo su historia, los éxitos y fracasos de la tecnología usada en el país y cómo ha incidido la formación ingenieril en la economía y sociedad colombiana.

REFERENCIAS

- [1] A. Valencia, *Tres documentos del coronel de ingenieros Francisco Jose de Caldas*. Medellín: Imprenta Universidad de Antioquia, 2010.
- [2] H. Straub, “A history of civil engineering: An outline from ancient to modern times,” 1964.
- [3] J. P. M. Pannell, *An illustrated history of civil engineering*: London, 1964.
- [4] G. Poveda Ramos, “La Ingeniería en Colombia,” *Lámpsakos*, pp. 35-46, 2009.
- [5] F. Marulanda and S. Botero, “Ingeniería Administrativa: un hito en la historia de la administración en Colombia,” *DYNA*, vol. 169, pp. 34-42, 2011.
- [6] J. Posada, “Ingeniería Civil: 1911-2011 100 años. Facultad de Minas,” Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín, 2011.
- [7] A. Lopez, “El Paso de la Quiebra en el Ferrocarril de Antioquia,” Ingeniero Civil, Ingeniería Civil, Colegio de Zea (Universidad de Antioquia), Medellín, 1899.
- [8] A. Mayor, “La Escuela Nacional de Minas de Medellín y la educación de la burguesía industrial antioqueña,” *Revista Colombiana de Sociología*, vol. 2, pp. 23-67, 1982.
- [9] P. Murray, “Engineering Development: Colombia’s National School of Mines, 1887-1930,” *The Hispanic American Historical Review*, vol. 74, pp. 63-82, 1994.
- [10] Congreso Nacional Legislativo de Colombia, “Ley 60 de 1886,” Ministerio de Instrucción Pública, Ed., ed. Bogotá, 1886.
- [11] L. Botero, “Breve Reseña Histórica sobre la Facultad de Minas “ *DYNA*, vol. 72, pp. 94-102, 1956.
- [12] J. Rincon, “Cronica de la Facultad,” *DYNA*, vol. 94, pp. 47-53, 1977.
- [13] A. Gaviria and A. Valencia, “La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia de 1814 a 1980,” *Revista Facultad de Ingeniería*, pp. 155-168, 2003.
- [14] P. Santa-María, *Origen, desarrollo y realizaciones de la Escuela de Minas de Medellín*. Medellín: Ediciones Diké Ltda, 1994.
- [15] T. Torres and L. Salazar, *Introducción a la historia de la ingeniería y de la educación en Colombia*: Universidad Nacional de Colombia, 2002.
- [16] A. Mayor, *Ética, trabajo y productividad en Antioquia: Una interpretación sociológica sobre la influencia de la escuela Nacional de Minas en la vida, costumbres e industrialización regionales*. Bogotá: Tercer Mundo Editores, 1984.

- [17] Congreso de Colombia, «Ley 39 de 1903,» Ministerio de Instrucción Pública, Ed., ed. Bogotá, 1903, p. 6.
- [18] J. Vallejo, «Cual debe ser la orientacion de la Escuela de Minas?,» *DYNA*, vol. XI-XII, pp. 307-318, Nov-Dic 1935.
- [19] Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, «Información Egresados Ingeniería Civil,» Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, 2011.
- [20] Universidad Nacional de Colombia, «Reseña histórica de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín,» Medellín, 1996.
- [21] E. Aldana, «¿Crisis de la ingeniería colombiana al final del siglo XX?,» *Revista de Ingenieria Universidad de los Andes*, vol. 9, pp. 7-17, 1999.
- [22] Dinero, «Trabajo y Rectitud,» *Revista Dinero*, vol. 209, 2004.
- [23] American Society of Civil Engineers, «The Vision for Civil Engineering in 2025,» p. 114, 2007.