

Anotaciones para la historia de las matemáticas en Antioquia¹

CLARA HELENA SÁNCHEZ B.
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

ABSTRACT. An account on the history of mathematics in Antioquia (Colombia), stressing the influence of the National Mining School in Medellín, is presented.

Key words and phrases. History of Mathematics, Colombia, Antioquia.
2000 AMS Mathematics Subject Classification. 01A55, 01A70, 01A85.

RESUMEN. Se hace una reseña de la historia de las matemáticas en Antioquia (Colombia), subrayando la importante influencia de la Escuela Nacional de Minas en Medellín.

Los antioqueños, desde comienzos del siglo XIX, habían intentado establecer una Escuela de Ingeniería. Don JUAN DEL CORRAL (1778–1814), entonces Dictador del Estado de Antioquia, fundó en 1814 una Academia de Ingenieros Militares bajo la dirección de FRANCISCO J. DE CALDAS (1771–1816), quien allí enseñó aritmética, álgebra, geometría y trigonometría, materias que había aprendido de su maestro JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO (1760–1832) en Popayán. Pero esta Escuela se cerró abruptamente por causa de las guerras de independencia. Más tarde, el crecimiento de la minería aurífera en Antioquia llevó a la fundación de una Escuela de Minería en la Universidad de Antioquia, la cual comenzó a funcionar en 1883, pero por falta de recursos también debió

¹Conferencia realizada en la Universidad Nacional Sede Medellín con motivo de la celebración de los 35 años de la carrera de matemáticas, el jueves 25 de marzo de 2004.

cerrar.² Dos años después el Congreso Nacional ordenó la creación de escuelas de minería en Ibagué, Popayán y Medellín. La Ley 60 de 1886, con el apoyo de RAFAEL NUÑEZ (1825–1894), creó las de Ibagué y Medellín pero realmente sólo se estableció la Escuela de Minas de Medellín, pues por falta de recursos el Estado no podía echar a andar las otras. Dos hijos de MARIANO OSPINA RODRÍGUEZ (1805–1885), TULLIO (1857–1921) y PEDRO NEL (1858–1927), graduados en el *Mining College* de la Universidad de California en Berkeley, estuvieron al frente del proyecto y le imprimieron a la Escuela el sello que la caracterizó por tantos años. Aunque el pensum en matemáticas era prácticamente el mismo que el de Bogotá,³ la gran diferencia estaba en el énfasis hacia “lo práctico”. Recordemos que MARIANO OSPINA RODRÍGUEZ había enviado a sus hijos a los Estados Unidos con sus célebres recomendaciones:

No se metan con lo más alambicado de la mecánica analítica y de las matemáticas trascendentales cargándose de preferencia a lo aplicable a la práctica y procurando adquirir los conocimientos de los que llaman ingenieros mecánicos. Hay ciencias muy atractivas pero poco provechosas como la Botánica, la Zoología, la Astronomía, que deben dejarse a los ricos, y en el mismo caso se hallan la Literatura, la Religión y la Moral.⁴

Curiosamente estas recomendaciones iban acordes con la reforma universitaria que impulsó como Ministro del Interior en el gobierno de PEDRO ALCÁNTARA HERRÁN (1800–1872). Ella establecía licenciaturas en matemáticas, física y ciencias naturales que estimulasen en los jóvenes el estudio de asuntos útiles como la agricultura y el comercio, para que dejaran a un lado la aspiración de graduarse como doctores en derecho o en medicina.⁵ Conservando este matiz utilitario, OSPINA RODRÍGUEZ siempre mantuvo un especial interés en las ciencias físicas; de hecho, existen manuscritos suyos de conferencias sobre

²POVEDA RAMOS, 1993, *Ingeniería e historia de las técnicas*, en *Historia social de la ciencia en Colombia*, COLCIENCIAS, Tomo IV, pág. 159.

³Álgebra, geometría, inglés, francés, botánica, zoología, química inorgánica, física elemental, dibujo lineal, física superior, trigonometría rectilíneas y esférica, geometría analítica, dibujo de máquinas, minería, geología, química superior, explotación de minas, metalurgia, cálculo infinitesimal, mecánica analítica, agrimensura, geodesia, higiene, economía política y religión. POVEDA RAMOS, *Op. cit.* pág. 160

⁴FRANK SAFFORD, 1989, *El ideal de lo práctico*, Editorial Universidad Nacional / El Áncora Editores, Bogotá, pág. 230.

⁵... *no existe lugar alguno donde puedan hallarse más doctores que en Bogotá*. Counselheiro MARIA LISBOA, 1853. Citado por SAFFORD, 1989, Epígrafe de la Introducción.

temas de la física y la astronomía, que bien vale pena rescatar.⁶ Sin embargo, “la facultad de ciencias y matemáticas se quedó en el papel” según lo informaba al propio OSPINA un joven instructor de Bogotá en junio de 1844.⁷

Las escuelas de ciencias, una en cada distrito: Bogotá, Popayán y Cartagena, estaban divididas en tres secciones: matemáticas, ciencias físicas y ciencias naturales. Los dos primeros años de estudio eran comunes para las tres secciones y conducían a un título de bachiller en ciencias. El tercero y cuarto años eran especiales para cada sección y el grado que se otorgaba a la terminación del programa era el de Licenciado o el de Doctor en la respectiva rama. Sin duda un programa en el cual podemos encontrar verdaderos antecedentes a nuestras carreras de ciencias. En la tabla 1 resumimos el plan de estudios de estas facultades de ciencias.

Luego vino la reforma de TOMÁS C. DE MOSQUERA (1787–1877), del 6 de junio de 1848, la cual estimulaba aún más el estudio de las ciencias básicas. De hecho, continuaban las carreras de ciencias pero esta vez bajo la dirección central de un *Instituto de Ciencias Naturales, Físicas y Matemáticas*, para el cual fueron contratados profesores extranjeros, como el francés AIMÉ BERGERON para matemáticas y el danés BERNARD C. LEWY para química.

Desafortunadamente el *Instituto Granadino*, como llamaron al Instituto de Ciencias, se acabó apenas un año después de su apertura en 1849 por la supresión de las universidades por la Ley del 15 de mayo de 1850 en el gobierno de JOSÉ HILARIO LÓPEZ (1798–1869).

En el primer gobierno de T. C. DE MOSQUERA también se fundó en 1847 el Colegio Militar el cual subsistió a la ley López, pero no lo hizo al gobierno de JOSÉ MARÍA MELO (1800–1860) y fue clausurado en 1854. Hubo dos intentos para reabrirlo: el de 1861 se quedó en el papel y en 1866, con LUIS MARÍA LLERAS (1842–1885) como director, fue absorbido en 1867 por la Escuela de

⁶OSPINA RODRÍGUEZ estudió con JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO en el Colegio de San Bartolomé y fue profesor de ciencias en un colegio provincial de Antioquia. En PETER SANTAMARÍA, *Origen, desarrollo y realizaciones de la Escuela de Minas de Medellín*, Ediciones Diké, Medellín, 1994, Tomo II, Anexo 1, se transcribe una conferencia científica de OSPINA RODRÍGUEZ sobre electricidad y magnetismo y se informa que en el Archivo Mariano Ospina Rodríguez, que se encuentra en el FAES, en Medellín, hay cuatro manuscritos más de conferencias dictadas hacia 1854 y tituladas: *La física, Estados de la materia, El calor y Astronomía y el sistema del mundo*. Conferencias que sería conveniente tener en cuenta para la historia de la física y la astronomía en Colombia.

⁷JOHN LANE YOUNG, 1994, *La reforma universitaria de la Nueva Granada*, Instituto Caro y Cuervo, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, página 95.

Ingeniería de la recién creada Universidad Nacional, para algunos una reconstitución de la Universidad Central de SANTANDER. Desde 1850 hasta 1867, no hubo formalmente estudios universitarios conducentes a un título, lo que desanimó a muchos jóvenes a seguir estudios superiores.

Plan de estudios de la Facultad de Ciencias, Físicas y Matemáticas.			
Secciones	Primera: Matemáticas	Segunda: Ciencias físicas	Tercera: Ciencias naturales
Cursos	En el primero y segundo año los cursos eran comunes a las tres secciones: álgebra, cálculo diferencial e integral, aplicaciones del álgebra a la geometría, trigonometría esférica, geometría descriptiva, física experimental, química general, geología, física vegetal, agricultura, zoología, anatomía y fisiología.		
Título de Bachiller en Ciencias			
Título de Bachiller en Ciencias			
Cursos	Cuarto año: mecánica, arquitectura y astronomía	Cuarto año: química vegetal y animal, aplicaciones de la química a industria y geología.	Cuarto año: zoología, anatomía y fisiología.
Título de Licenciado			

TABLA 1.⁸

Con la apertura de la Universidad Nacional en 1868 se abren las Escuelas de Ingeniería y de Ciencias Naturales. En estas dos escuelas se encontraban los estudios que hoy cobija nuestra actual Facultad de Ciencias de Bogotá.

Hay que decir que la relación entre matemáticas e ingeniería es estrecha y difícil. El problema de qué matemática enseñar a los ingenieros es un problema tan viejo como la carrera “científica” misma. En Colombia el problema surge a finales de la década de los 80 del siglo XIX, aparece reiteradamente a través de los años y aún se discute. La pregunta de qué matemática es necesaria para la formación de un ingeniero generó una seria polémica en la Escuela de Ingeniería de Bogotá a finales de la década de 1880. Dos líderes encabezaban los bandos: MANUEL ANTONIO RUEDA JARA (1858–1907) era la cabeza visible de los que querían una sólida formación matemática para los ingenieros y MIGUEL TRIANA (1859–1931) era el abanderado de la matemática práctica, aquella estrictamente necesaria, útil, para el ingeniero.

⁸Tomada de JORGE ARIAS DE GREIFF & CLARA H. SÁNCHEZ, *Antecedentes de la Facultad de Ciencias*. Universidad Nacional de Colombia, 2003, prepublicación.

De la polémica, resultó en la Escuela de Bogotá la posibilidad de obtener el título de Profesor de Matemáticas aprobando con 5.0 todas las asignaturas de matemáticas y elaborando una tesis. Cerca de 50 ingenieros obtuvieron el título con trabajos de matemática, física, astronomía y topografía, pues el concepto de ciencias matemáticas abarcaba todas las disciplinas anteriores.⁹

Por la misma época en que se establecía esta reforma se abrían las clases en la Escuela Nacional de Minas. Efectivamente las clases tuvieron un primer comienzo en abril de 1887, se suspendieron tres meses después y el 2 de enero del 88 se abrieron realmente los cursos. Siete años después, en 1895, fue cerrada y anexada a la Universidad de Antioquia. Algunos de sus estudiantes, como JORGE RODRÍGUEZ y ENRIQUE OLARTE terminaron sus estudios en Bogotá. La Escuela de Minas se restablece como institución independiente luego de la Guerra en 1903 y en 1906 retorna a hacer parte de la Universidad de Antioquia. En 1911 vuelve a independizarse y ofrece dos títulos: de ingeniero de minas y de ingeniero civil y tiene vida propia estable hasta 1939, año en que es incorporada definitivamente a la Universidad Nacional.

Dice SANTAMARÍA:

Desde la reapertura independiente de la Escuela Nacional de Minas en 1911, JORGE RODRÍGUEZ con Don TULIO, JUAN DE LA CRUZ POSADA y un destacado grupo de colaboradores estuvieron al frente de ella como profesores y grandes forjadores de “hombres de trabajo”. Desde allí inculcaron un espíritu matemático en el *pensum*, una filosofía práctica,

La historia de la Escuela está ligada inexorablemente a su nombre [el de JORGE RODRÍGUEZ], tiene la austeridad de sus costumbres, la firmeza de sus convicciones, la brillantez de su inteligencia, el afán de progreso de sus empresas e iniciativas y el afán patriótico en todas sus actuaciones. Sus mismos colaboradores lo llamaron “el genio tutelar de la Escuela Nacional de Minas”.

Los textos de cálculo y matemáticas utilizados por el profesor JORGE RODRÍGUEZ L. en la Escuela durante los primeros treinta años eran los mismos de la Facultad de Matemáticas e Ingeniería de Bogotá. En la mitad de la década de su rectoría se incluyó en el programa de estudios la enseñanza de las más altas matemáticas que se hacían necesarias, como los cursos de ecuaciones diferenciales y cálculo vectorial para dar solución a los nuevos problemas

⁹Para más detalles ver: CLARA H. SÁNCHEZ, *100 años de historia de las matemáticas en Colombia. 1848–1948*. Rev. Acad. Colomb. Cienc. **99** (2002), 239–260.



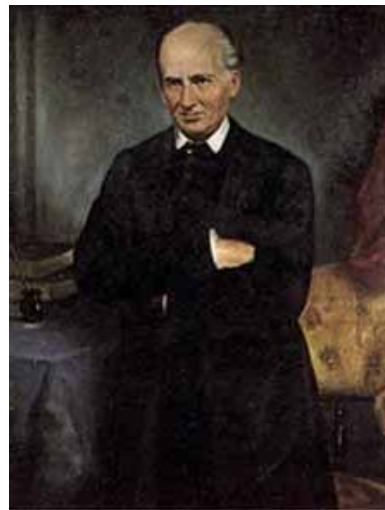
JOSÉ F. RESTREPO



LINO DE POMBO O'DONNELL



TOMÁS C. DE MOSQUERA



MARIANO OSPINA RODRÍGUEZ

planteados por la producción y el uso de la electricidad y el cálculo y diseño de estructuras entre otros. Según su decir: “las matemáticas están en evolución constante, son una herramienta, una necesidad.” El espíritu matemático en el desarrollo del *pensum* y el espíritu filosófico en el aprendizaje eran actitudes indispensables en una orientación meditada de la Escuela.¹⁰

Era tal su formación matemática que en la vida diaria se entregaba al placer solitario de buscar obstáculos abstractos para tener la fruición de vencerlos con su gran poder analítico.

Como hemos señalado, JORGE RODRÍGUEZ LALINDE (1875-1948), y ENRIQUE OLARTE solicitaron el 10 de octubre de 1895 a la Facultad de Matemáticas e Ingeniería de Bogotá ingreso para continuar con sus estudios. RODRÍGUEZ y OLARTE manifiestan al *Consejo de la Escuela Nacional de Ingeniería* su interés en terminar sus estudios ya que habían concluido el cuarto año en Medellín. Presentan la solicitud, con los debidos certificados de notas, para continuar con la carrera de ingeniería,

como deseábamos y deseamos dedicarnos, mediante el diploma que nos acredite como competentes para ello, á la Ingeniería, resolvimos, no sin hacer grandes sacrificios, trasladarnos a Bogotá para obtener, ya no el grado de Ingenieros de Minas, el de Ingenieros Civiles, único que hoy concede la Universidad Nacional.

La solicitud hecha por los dos estudiantes contiene interesantes datos que permiten establecer las diferencias en los estudios en las dos escuelas. RODRÍGUEZ y OLARTE solicitan muy respetuosamente que les sean validados los cursos de Geología, Física Matemática, Economía Política, Mineralogía, Química Analítica, Metalurgia, Código de Minas, Higiene e Historia Natural que vieron y aprobaron en la Escuela de Minas. Sugieren inclusive que se adopte una medida general para resolver el caso no solo de ellos sino de otros alumnos que estén en situación parecida.¹¹ La solicitud fue aprobada por el Ministro de Instrucción Pública, LIBORIO ZERDA, el 25 de octubre del mismo año. Ellos no solo se graduaron como ingenieros en 1897 sino como Profesores de Matemáticas en 1896. Pues bien, me parece muy significativo que RODRÍGUEZ LALINDE, reconocido por su importante labor como líder intelectual en la Escuela de Minas,

¹⁰PETER SANTAMARÍA, *Origen, desarrollo y realizaciones de la Escuela de Minas de Medellín*, Ediciones Diké, Medellín, vol. 1, págs. 140–147.

¹¹*Archivo General de la Universidad Nacional de Colombia*. Archivo histórico de la Facultad de Ingeniería.

y muy especialmente por su labor de profesor de matemáticas, haya terminado su formación con la “intelligentia bogotana” [término acuñado por GABRIEL POVEDA RAMOS en su trabajo sobre la historia de la ingeniería] en la capital.

Las tesis con las cuales terminaron sus estudios, son documentos inéditos que se encuentran en la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de Bogotá. La tesis de RODRÍGUEZ para optar al título de Profesor en Ciencias Matemáticas se titula *Problemas relativos al péndulo compuesto*. Es un manuscrito de 11 páginas numeradas; está firmado en la última página en Bogotá el 29 de febrero de 1896 y contiene 1 gráfica.

El Consejo de la Escuela de Matemáticas e Ingeniería le propuso los siguientes problemas:

A – Un disco circular de $0^m.01$ de espesor y 1 metro de diámetro está sujeto a girar al rededor de un eje horizontal colocado perpendicularmente al plano de las mayores dimensiones. Determinar:

I – La duración en el vacío de una oscilación de 10° de amplitud, cuando el eje está a $0^m.30$ de distancia al centro de gravedad.

II – La posición del eje de suspensión que corresponde a la mínima duración de la oscilación y el valor de dicha oscilación.

III – Duraciones de las oscilaciones anteriores, suponiendo el cuerpo de madera de 0.80 de densidad y que oscile en Bogotá y en el aire.

B – Resolver los mismos problemas cuando el cuerpo es una placa en forma de triángulo equilátero de 1 metro por lado y $0^m.01$ de espesor.

Comienza RODRÍGUEZ con la definición de péndulo compuesto: “es un cuerpo sólido de cualquier forma que puede oscilar en torno de un eje horizontal” para concluir que “los problemas que se trata de resolver son péndulos compuestos”. El autor basa su solución en el *principio del efecto de trabajo* establecido por medio de la igualdad $T = F$, siendo T el trabajo de las fuerzas externas y F la potencia viva adquirida. Se trata entonces de un análisis cuidadoso de las fuerzas que entran en juego en cada una de las partes y del cálculo correspondiente según los datos específicos dados. Trabaja simultáneamente el caso *A* del disco circular y el *B* de la placa triangular, salvo que en el último caso anota que el dato del espesor de la placa es irrelevante pues no se requiere para ninguno de los cálculos anteriores. Tiene una referencia a la *Mecánica* de M. DUHAMEL¹².

¹²M. DUHAMEL, *Cours de mécanique*, Mallet-Bachelier, Imprimeur de l'École Polytechnique, du Bureau des Longitudes. 3^{ème} édition, vol 1, 1861, vol.2 1863. El ejemplar consultado se encuentra en la Escuela de Minas de Medellín. Cabe anotar que por la época este libro era muy conocido por los ingenieros tanto en Medellín como en Bogotá.

La tesis para optar al título de ingeniero bien habría podido servirle para optar al título de Profesor en Matemáticas, titulada *Máximos y mínimos*, es un manuscrito de 19 folios numerados en el cual RODRÍGUEZ hace un estudio sobre la teoría de máximos y mínimos y demuestra que en el libro *An elementary treatise on the Differential and Integral Calculus* de BOWSER¹³ se encuentran algunos errores en el apartado No. 99 titulado *Application of Axiomatic Principles*, del capítulo VIII *Maxima and Minima of Functions of a Single variable*. Libro que conocía por haber estudiado inicialmente en Minas. Este libro tiene una estructura muy parecida a lo que sería un texto actual, con muchos ejercicios, que van desde los más elementales a los más complicados, y contrasta fuertemente con el STURM¹⁴ utilizado en Bogotá cuyos ejercicios son por lo general pocos y bastante difíciles. Al encontrar un error en el BOWSER no es de extrañarse que haya preferido usar el texto de Bogotá, el STURM. No sobra decir que este texto fue usado en Francia por un largo periodo de tiempo, en sus múltiples ediciones. Había sido introducido en Antioquia en 1870 por EUGENIO LUTZ en la Universidad de Antioquia.¹⁵

Los libros de BOWSER de análisis y de geometría analítica parecen ser los que se usaron en Medellín. Las diferencias entre los dos estilos el francés y el norteamericano en los textos es significativo. Dice MAYOR:

La afinidad electiva por el modelo francés [en Bogotá], se explicaba además, por los valores dominantes en los círculos intelectuales de Bogotá, que veían en el ingeniero un profesional altamente cultivado y socialmente superior llamado a ocuparse de las cuestiones burocráticas del Estado al modo de la Escuela Politécnica de París. En Medellín el modelo francés introducido en 1870 por EUGENIO LUTZ fue atemperado por la experiencia norteamericana de los fundadores de la Escuela de Minas, los OSPINA, no había tiempo para el dominio de las ciencias matemáticas ni para la paciente observación.¹⁶

¹³EDWARD A. BOWSER, Ll. D., *An elementary treatise on the Differential and Integral calculus with numerous examples*. D. van Nostrand Company, New York. Primera edición en 1880. La consultada es la 21 edición de 1905.

¹⁴CH. STURM, *Cours d'Analyse de l'École Polytechnique*. Paris: Gauthiers-Villars, Imprimeur Libraire, 1868, 3^{ème}, 2. vols. Este libro era bien conocido por su profesor y director de tesis JULIO GARAVITO.

¹⁵LUIS DE GREIFF, *Las matemáticas en Antioquia*, *Dyna*, 1966, N.º. 80

¹⁶ALBERTO MAYOR MORA, *Matemáticas y subdesarrollo: la disputa sobre su enseñanza en la ingeniería colombiana*, *Revista de Extensión Cultural*, Univeridad Nacional, Medellín (1985), 14–24.

A continuación presento a dos columnas el texto de BOWSER y la traducción de RODRÍGUEZ:

1. If u be a maximum or minimum for any value of x , and a be a positive constant, au is also a maximum or minimum for the same value of x . Hence, before applying the rule, *a constant factor or divisor may be omitted.*

2. If any value of x makes u a maximum or minimum, it will make any positive power of u a maximum or minimum, unless u be negative, in which case an even power of a minimum is a maximum, and an even power of a maximum is a minimum. Hence, *the function may be raised to any power; or, if under radical, the radical may be omitted.*

3. Whenever u is a maximum or a minimum, $\log u$ is a maximum or minimum for the same value of x . Hence, *to examine the logarithm of a function we have only to examine the function itself.* When the function consists of products of quotients of roots and powers, its examination is often facilitated by passing to logarithms, as the differentiation is made easier.

4. When a function is a maximum or a minimum, its reciprocal is at the same time a maximum or a minimum; this principle is of frequent use in maxima and minima.

5. If u is a maximum or minimum, $u + (-)c$ is a maximum or minimum. Hence, *a constant connected by + or - may be omitted.*

1. Si u es máximo o mínimo para cualquier valor de x , y a es una constante positiva, au es también máximo o mínimo para el mismo valor de x . Por consiguiente, *todo factor o divisor constante puede omitirse.*

2. Si un valor de x hace a u máximo o mínimo, hará también máxima o mínima cualquier potencia positiva de u , a menos que u sea negativa, pues entonces una potencia par de un mínimo es un máximo, y una potencia de un máximo es un mínimo. De aquí: *la función puede elevarse a cualquier potencia, o si está bajo un radical puede omitirse éste.*

3. Cuando u es un máximo o un mínimo, $\log u$ es un máximo o un mínimo para el mismo valor de x . Luego para examinar el logaritmo de una función basta examinar la función misma. Cuando la función consiste en productos o cocientes de raíces y potencias su examen se facilita frecuentemente pasando a logaritmos porque así es más sencilla la diferenciación.

4. Cuando una función es un máximo o un mínimo su recíproca es respectivamente un mínimo o un máximo. Este principio es de frecuente uso en máximos y mínimos.

5. Si u es máximo o mínimo, $u + (-)c$ es máximo o mínimo. De aquí una constante unida con + o - puede omitirse.

RODRÍGUEZ demuestra la verdad de los principios 1, 4 y 5, y la falsedad de los principios 2 y 4. Efectivamente en el caso 2 se tiene que si $f(x)$ tiene un máximo o un mínimo en un punto a , en ese punto también habrá un máximo

o mínimo para $f(x)^n$, pero la recíproca no es cierta. La derivada de $f(x)^n$, $nf(x)^{n-1}f'(x)$, se anula no solo en los valores que hacen a $f'(x) = 0$ sino en los que anulan a $f(x)$. Y en el caso 4 sucede algo análogo, lo que es analizado cuidadosamente por RODRÍGUEZ. Completa sus razonamientos teóricos con los respectivos contraejemplos para estos casos.

En una segunda parte RODRÍGUEZ afirma que “el estudio de los máximos y mínimos de una función es importantísimo pues tiene numerosas aplicaciones”; destaca las aplicaciones en la resistencia de materiales, de utilidad práctica en la ingeniería, y termina con cuatro sencillos ejemplos que le permiten sustentar su afirmación sobre la importancia del tema.

El caso de RODRÍGUEZ nos muestra cómo la frontera entre matemáticas e ingeniería en la época era, por decir lo menos, difusa. RODRÍGUEZ no es el único ejemplo que tenemos entre los graduados como profesores de matemáticas de Bogotá entre 1891 y 1903. El primero ellos fue JULIO GARAVITO (1845–1920) con su trabajo *Forma de la sección meridiana de un manómetro de aire comprimido para que la graduación sea uniforme*, publicado en los *Anales de Ingeniería*,¹⁷ y el último RICARDO PÉREZ con el trabajo titulado *Nociones elementales sobre el movimiento de los proyectiles* del cual desconocemos el contenido, pero subsiste su *Acta de grado*.

El trabajo de ENRIQUE OLARTE para optar el título de profesor de matemáticas se titula *Problemas de Cálculo*. Es un manuscrito de 12 páginas, en el cual se resuelven los siguientes problemas:


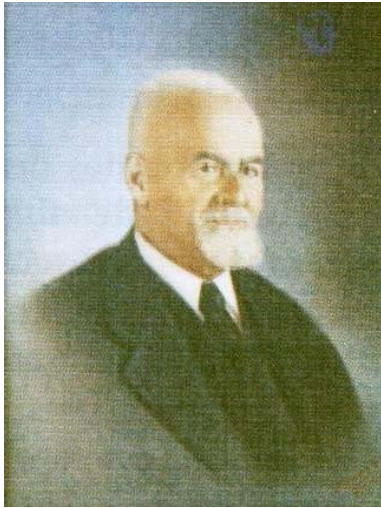


- (1) Hallar las evolutas de la elipse, la hipérbola y la parábola, buscando las involutas de las normales a dichas curvas.
- (2) Encontrar una curva que corte bajo un ángulo de 45 a todas las rectas que pasen por el origen.

Se trata de la solución de dos problemas relativamente sencillos para la época, cuya teoría se encuentra en el libro de BOWSER.¹⁸ Este tema de las evolutas, involutas y envolventes es tema recurrente en las tesis para profesor de matemáticas. Como este tipo de problemas no hace parte de la matemática que hoy corrientemente se enseña me permito dar las definiciones correspondientes:

Evoluta: es la curva formada por los centros de curvatura de una curva dada. Ésta se llama la *involuta* de la primera.

¹⁷Anales de Ingeniería 5(1992), 14–22.

¹⁸BOWSER, capítulo XI. *Radius of Curvatures, Evolutes, Involutives, Envelopes*, págs. 216–237.

 A formal portrait of Pedro Nel Ospina, an elderly man with a white mustache, wearing a dark suit, white shirt, and a patterned bow tie. He is standing against a dark background.	 A portrait of Jorge Rodríguez Lalinde, a man with a white beard and mustache, wearing a dark suit and tie. The background is a light, textured blue.
<p>PEDRO NEL OSPINA</p>	<p>JORGE RODRIGUEZ LALINDE</p>
 A portrait of Alejandro López, a man with dark hair and a mustache, wearing a dark suit and a white shirt with a high collar. The background is a light, textured brown.	 A black and white portrait of Luis de Greiff Bravo, a man with glasses, wearing a suit and tie. The background is a light, textured grey.
<p>ALEJANDRO LÓPEZ</p>	<p>LUIS DE GREIFF BRAVO</p>

Envolvente es la curva que toca a todos las curvas de una familia dada.

La tesis de OLARTE fue sustentada el 28 de marzo de 1896.

Su tesis para obtener el título de ingeniero: *Cálculo del eclipse de sol visible en Medellín el día 29 de julio de 1897*, de 30 páginas, página titular y cuatro gráficas está fechada el 14 de julio de 1897.

OLARTE basado en unos datos del *Connaissance des Temps de Paris* y los datos de la longitud y latitud de Medellín usa el *método de Bessel*, según indica, para hacer sus cálculos, que lo llevan a concluir que el eclipse deberá empezar a las 8h 44m 22s 63 y terminar a las 11h 21m 11s 407 de la mañana. GARAVITO fue el presidente de las tesis de OLARTE y de RODRÍGUEZ.

Parece haber un acuerdo entre algunos estudiosos de la historia de la ingeniería en Colombia, como SAFFORD o MAYOR, en el sentido de que los ingenieros de Medellín eran prácticos mientras que los de Bogotá eran teóricos.¹⁹ Ciertamente, el caso es que los de la Escuela de Minas efectivamente constituyeron la primera élite empresarial del país, pero los de Bogotá, por su parte, desempeñaron un papel definitivo en su desarrollo vial y económico. La formación matemática con cierto énfasis en lo teórico de los de la Escuela de Ingeniería de Bogotá se recoge en su producción matemática, así sea elemental, en los *Anales de Ingeniería*, y en las tesis para obtener el título de profesor de matemáticas. En cambio de los ingenieros de la Escuela de Minas no conocemos producción teórica alguna hasta la fundación de la revista *Dyna* en los años treinta del siglo XX. Cómo no iba a ser así cuando uno de sus profesores, ALEJANDRO LÓPEZ (1876-1938), continuador de las ideas de OSPINA RODRÍGUEZ y otro de los líderes de la Escuela afirmaba,

las matemáticas son un medio y no un fin. Son parte integrante de la ingeniería, pero no son la ingeniería. Cultivar las matemáticas como recreación científica, como se cultiva el arte por el arte, es burlar las esperanzas del país, es desviar la educación técnica.²⁰

aunque simultáneamente reconocía el papel formador de la matemática cuando aseveraba

¹⁹Los trabajos de SAFFORD [*Op. cit.*], ALBERTO MAYOR [1985, *Matemáticas y subdesarrollo: la disputa sobre su enseñanza en la ingeniería colombiana de principios del siglo XX*. Revista de Extensión Cultural. Universidad Nacional, Medellín. pág. 17] y PAMELA MURRAY [1999, *La Escuela Nacional de Minas (1887-1930)*. En *Colombia en el siglo XIX*, Planeta: Bogotá]

²⁰ALEJANDRO LÓPEZ, 1917, *Orientación de la educación técnica*. *Anales de Ingeniería*, Vol. XXVI, págs. 122-126.

La transformación que sufre el estudiante a lo largo de su estudio completo de matemáticas es algo irremplazable, algo absolutamente necesario, no por el conocimiento concreto del modo como se hacen las calculaciones, sino por la profunda transformación que el espíritu experimenta con ese estudio.²¹

Las citas anteriores hacen parte de una nueva polémica sobre la enseñanza de las matemáticas en la carrera de ingeniería que aparece registrada en los *Anales de Ingeniería* en 1917, aunque ahora los protagonistas son ALEJANDRO LÓPEZ y JULIO GARAVITO. Esta polémica da origen al trabajo de MAYOR: *Matemáticas y subdesarrollo: La disputa sobre su enseñanza en la ingeniería colombiana de principios de siglo XX* publicado en la *Revista de Extensión Cultural* de la sede de Medellín.

Pero aunque el análisis de los programas en las dos épocas nos muestra que las diferencias, por lo menos en el papel, no eran tan grandes, sí lo eran en el espíritu que las animaba.

La realidad es que tanto los unos como los otros fueron “toderos”: fueron ingenieros de ferrocarriles, caminos, puentes, edificios, minas, topógrafos, cartógrafos, geógrafos, astrónomos, actuarios, administradores, y profesores de matemáticas.

A la muerte de GARAVITO en 1920 los artículos sobre matemática empiezan a escasear en los *Anales de Ingeniería*, y es aventurado afirmarlo pero los ingenieros matemáticos de Bogotá se quedaron estancados en cuanto a matemática “pura” se refiere, desconociendo, salvo casos excepcionales, los extraordinarios avances de la disciplina en el siglo XIX. En los años treinta se creó la *Academia Colombiana de Ciencias* y en ella una sección de matemáticas; en la revista de la Academia se puede apreciar cómo la producción matemática de los colombianos es mínima; el director de la revista, JORGE ÁLVAREZ LLERAS (1885–1952), se propone revivir la memoria de su maestro JULIO GARAVITO y publica de nuevo la mayoría de sus escritos ya publicados en los *Anales de Ingeniería*. La relación de los artículos allí publicados entre 1936 y 1950 se encuentra en mi artículo *Cien años de historia de la matemática en Colombia 1848-1948*.

Pero hoy nos interesa resaltar que en esa historia, también en los años treinta, aparece *Dyna* la revista de los estudiantes de la Escuela de Minas que más tarde se convertirá en el órgano oficial de la Escuela y que aún hoy se publica.

²¹*Ibidem.*

La revista, en sus comienzos, quería estimular el estudio de las matemáticas. Para ello proponía problemas para ser resueltos por lo alumnos y contenía interesantes artículos de matemáticas entre los cuales voy a destacar algunos, ya que en ellos se muestra cómo en Medellín, en la Escuela de Minas, comenzaron antes que en Bogotá a salir del atraso matemático en que nos encontrábamos. Me refiero esencialmente al trabajo de JOAQUÍN VALLEJO titulado *Geometría Axiomática*, a las notas de RODRÍGUEZ LALINDE sobre *Números relativos* y a las reflexiones de JUAN ZAPATA sobre filosofía de las matemáticas.

VALLEJO, en el primer número de *Dyna* (1933) hace un recuento histórico de la geometría desde los *Elementos de Euclides*, hasta los *Fundamentos de la Geometría* de HILBERT, pasando naturalmente por la aparición de las geometrías no euclidianas. En contraste, en la *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, en 1946, JORGE ÁLVAREZ insiste en que GARAVITO no se equivocó al rechazar las geometrías no euclidianas, pero permite la publicación de un interesante artículo del venezolano FRANCISCO J. DUARTE²² sobre las geometrías no euclidianas en el que muestra los errores de GARAVITO. Naturalmente, como era de suponer, ÁLVAREZ, en nota de pie de página al este artículo, señala que en un número posterior mostrará los errores de DUARTE. Promesa que no cumplió.

En una serie de artículos sobre los números relativos, RODRÍGUEZ introduce las nociones elementales de la estadística. Para esta época había publicado su libro *Lecciones de estadística*.

Ya para terminar es necesario destacar un nombre, el de LUIS DE GREIFF BRAVO (1908–1967), sin duda el matemático colombiano más destacado de la mitad del siglo XX. Quizás el primero en pertenecer a la *American Mathematical Society*. Él continuó con la tarea comenzada en el XIX de publicar textos de matemáticas para los estudiantes universitarios, suspendida en los primeros años del siglo XX, con la edición de los siguientes textos: *Curso medio de geometría analítica* (1948), *Análisis trigonométrico y funciones exponencial-circulares* (1960) y *Cálculo vectorial* (1962). Muchos de sus numerosos artículos están recogidos en el libro *Investigaciones matemáticas selectas* publicado en 1970 por la Sociedad Antioqueña de Ingenieros. En Bogotá, en esta primera mitad del siglo XX, sólo se publica un nuevo título: *Análisis matemático* de JORGE ACOSTA VILLAVECES (1891–1965)²³. Sólo en la década de los años

²²F. J. DUARTE, *Sobre las geometrías no euclidianas. Notas históricas y bibliográficas*. Rev. Acad. Colomb. Cienc. (1946), 63–80.

²³ACOSTA VILLAVECES recibió en 1952 el *Premio Diódoro Sánchez* de la Sociedad colombiana de Ingenieros por esta obra.

sesenta, en el Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad Nacional en Bogotá, se retomó la política de publicar libros de enseñanza universitaria, por iniciativa del profesor YU TAKEUCHI con el libro *Ecuaciones diferenciales* (1962), escrito en coautoría con el profesor ARTURO RAMÍREZ y CARLOS RUIZ, éste último cuando aún era estudiante de matemáticas.

El evidente retraso en matemáticas y en las ciencias básicas en general motivó al ingeniero JULIO CARRIZOSA VALENZUELA (1895–1974) a crear, en 1946, en la rectoría de GERARDO MOLINA (1906–1991), la primera Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional, la cual a su vez daría origen a la carrera de matemáticas en Bogotá, creada, como es bien conocido en 1951, por el profesor CARLO FEDERICI (1906–2005) y sus alumnos de ciencias y de ingeniería.

En los años cincuenta con la creación de la carrera de matemáticas, de la Sociedad Colombiana de Matemáticas, de la *Revista de Matemáticas Elementales* y del Departamento de Matemáticas y Estadística, nuevamente Bogotá tomó la delantera en el desarrollo de las matemáticas. En 1968 se crearon, en Bogotá, la maestría en matemáticas y una maestría en matemática aplicada en la Facultad de Minas con el apoyo de los profesores de Bogotá. Apenas un año después se creó la carrera de matemáticas en Medellín, cuyo 35 aniversario hoy celebramos.

He querido mostrar que bogotanos y antioqueños se alternaron en el desarrollo de las matemáticas en nuestro país entre finales del XIX y la primera mitad del XX. Sin duda los desarrollos en Bogotá influyeron sobre Medellín, y aunque a veces pareciera que pertenecemos a mundos disyuntos, desde el año pasado con CARLOS MEJÍA y el beneplácito de nuestros Comités Asesores y Directores de los respectivos departamentos académicos acordamos un programa muy similar para ambas sedes, de modo que todos sin regionalismos contribuyamos armónicamente al desarrollo de las matemáticas en Colombia.

(Recibido en octubre de 2004. Aceptado para publicación en febrero de 2005)

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ DC, COLOMBIA
e-mail: clarasanchez@cable.net.co