

Escuela de ingeniería	Título
L.L.B. - Autor/a; Arias de Greiff, Jorge - Autor/a; Sánchez, Clara Helena - Autor/a; Espinosa B., Honorato - Autor/a; Lozano, Pablo E. - Autor/a;	Autor(es)
Bogotá	Lugar
CES, Centro de Estudios Sociales. Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia	Editorial/Editor
2004	Fecha
	Colección
Ingeniería; Enseñanza de las matemáticas; Universidades; Física; Historia; Ciencia; Siglo XIX; Colombia;	Temas
Doc. de trabajo / Informes	Tipo de documento
http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Colombia/ces-unal/20121002034037/ingenieria.pdf	URL
Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas 2.0 Genérica http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/deed.es	Licencia

Segui buscando en la Red de Bibliotecas Virtuales de CLACSO

<http://biblioteca.clacso.edu.ar>

Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO)

Conselho Latino-americano de Ciências Sociais (CLACSO)

Latin American Council of Social Sciences (CLACSO)

www.clacso.edu.ar



Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales
Conselho Latino-americano de Ciências Sociais
Latin American Council of Social Sciences



ESCUELA DE INGENIERÍA

CONTENIDO

	Pág
Observatorio, ingeniería y universidad Jorge Arias de Greiff	1
Escuela de ingeniería y matemáticas en el siglo XIX Clara Helena Sánchez	6
<i>Discursos</i>	
Discurso de Física Honorato Espinosa B.	
Física Pablo E. Lozano	
[La enseñanza de las matemáticas y el cálculo diferencial en la Escuela de Ingeniería] L.L.B.	

JOSEPH LANZ

Entre los documentos que se conservan en el Observatorio Astronómico, existen algunos que atestiguan el traspaso del Observatorio a Joseph Lanz de manos de don Benedicto Domínguez. Son ellos una nota de Domínguez al Secretario del Interior, don José Manuel Restrepo, en la que da cuenta de haber hecho la entrega a Joseph Lanz, y un inventario de enseres y libros existentes en el Observatorio, firmado por Domínguez y Lanz.

Ya que Lanz es poco conocido, vale la pena hacer una corta reseña referente a este personaje. Joseph Lanz era un americano, como que nació en Campeche, pero como ello ocurrió en 1764, antes de que se consolidaran los movimientos separatistas, era entonces un español. De joven viajó a España y luego a Francia a instituirse en las matemáticas y en las ciencias naturales. Regresó a la península a continuar estudios en el Seminario de nobles de Vergara, del cual pasó en 1781 a la Academia de Guardias Marinas de Cádiz para su formación científica como oficial de la Real Armada del siglo de las luces. En la Academia sobresalió en matemáticas ¹. Ya en el servicio de la Armada, embarcó en el navío *San Fernando* y se halló en el combate de octubre de 1782 contra la escuadra inglesa.

Al año siguiente fue enviado a la Habana y Veracruz y luego se le comisionó la indagación por unos productos cultivados en Yucatán. Al concluir ese encargo en 1784, presentó una memoria. Retornó a España en la fragata *Santa Dorotea*, en cuyo recorrido y reacondicionamiento había tenido algún desempeño. Tuvo a su cargo la tropa que luego viajó en ese buque. Después de desembarcar y de que se le hubiera ascendido a Alférez de Navío, en 1786, fue asignado en septiembre de 1784 a la Comisión del Atlas marítimo de España, bajo las órdenes del director de la Academia, don Vicente Tofiño. Finalizada esta empresa, en septiembre de 1788, estuvo un tiempo agregado al Observatorio Astronómico de la Marina de Cádiz ²; allí permaneció hasta abril del 89. En compañía de Alcalá Galeano y Miguel Gastón había ya propuesto, en 1787, una expedición hidrográfica a las costas de América, cuya ejecución fue aplazada. Pasó por poco tiempo a Madrid y luego la Marina lo envió, bajo las ordenes de José de Mendoza y Ríos, a una comisión de estudios al norte de Europa a visitar astilleros. Regresó a Madrid a fines de 1792 por asuntos personales y con la intención de hacer imprimir unos elementos de cálculo diferencial e integral, redactados en asocio de M. Chaez; si bien logró el permiso de impresión, la obra no salió a la luz.

Lanz se propuso entonces regresar a París; insistió ante la Marina, que le negó el permiso por la circunstancia de la guerra contra la Francia revolucionaria. Su interés en avanzar en el estudio de unas "tablas la Luna" y la simpatía hacia la Revolución Francesa, lo hicieron abandonar la Marina que lo borró de sus listas, a pesar de los informes de sus superiores que lo favorecían y recomendaban sus conocimientos y méritos personales como valiosos para este cuerpo armado. En París contrajo matrimonio, sin permiso del rey, y se dedicó al estudio y enseñanza de las matemáticas; allí, en medio del terror, preparaba a los aspirantes a ingresar a la Escuela

* Ingeniero Civil. Profesor Honorario de la Facultad de Ciencias y Director del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

1 FUENTES, J. F. Seis españoles en la Revolución Francesa. En : AYMES, J.R. de España y la Revolución Francesa. Barcelona, 1989.

2 LA FUENTE, A. y SELLES, M. El observatorio de Cádiz : 1753-1831. Madrid, 1988. p. 282.

Politécnica. Trabajó por esos días un *Ensayo sobre la composición de las Máquinas* en asocio de Agustín de Betancourt y Molina, el matemático canario, obra que se publicó en 1808. La llegada de Godoy al poder en España requirió, para el repunte de las luces, de la presencia de Lanz y de sus conocimientos. Su destino inicial fue la expedición del conde de Mompox, personaje que apreciaba a Lanz como uno de los mejores matemáticos y astrónomos de Europa. Al fin no participó en dicha comisión, pero quedó en la burocracia española y, como le ocurrió a Zea, también continuó en ella durante el "gobierno intruso" de José Bonaparte, ambos en el Ministerio del Interior, Lanz como jefe de sección y prefecto de Córdoba y Zea como prefecto de Málaga.

Por esos días recibió Lanz el nombramiento de director del Depósito Hidrográfico de la Armada, centro de elaboración cartográfica, pero no desempeñó ese cargo. La Marina de esos días estaba del lado de la Regencia y lo que disponía el gobierno de José Bonaparte en esos campos era más bien ilusorio. Cuando los ingleses expulsaron de España a los franceses, retornó Fernando VIII, y dio su golpe de estado absolutista y reaccionario contra los constitucionalistas e implantó el "terror" en la España de ambas orillas del Atlántico. Los afrancesados, Lanz y Zea entre ellos, hubieron de pasar los Pirineos.

Pasó luego a Inglaterra y después a Buenos Aires, en donde fue director de una Academia de Matemáticas. Regresó a París y se hizo cargo de una fábrica de relojes. Se sabe que vivía con Boussingault, de quien recibió sendos barómetros de Fortin, los que tanto elogió el barón de Humboldt, y que había de traer a Bogotá, pues quedó incluido en la misión científica que contrató Zea en París y que aquí llamamos de Zea o de Boussingault, pocas veces de Rivero, quien la presidió. Lanz no suele figurar como miembro de esa misión pues no se le incluyó en el contrato ya que se le pagaba como militar adscrito al ejército de la Gran Colombia. Por ello, cuando recibió de Benedicto Domínguez el Observatorio Astronómico, lo reportó el 26 de noviembre de 1822 a su superior el coronel Pedro Briceño ³ y le adjuntó copia del inventario que motiva esta nota. En la citada comisión científica tenía Lanz el encargo de realizar la carta de la nueva república. Para ello traía su formación en la Marina de la Real Armada del siglo de las luces y su experiencia al lado de don Vicente Tofiño. Quedó entonces el Observatorio adscrito al Museo de Historia Natural, dentro del mejor modelo napoleónico del momento, y Lanz fue el compilador y dibujante del Atlas de la Gran Colombia, publicado en París en 1827, que se conoce como *Atlas de Restrepo*, el Ministro del Interior que redactó el prólogo. Lanz se basó en trabajos previos de Talledo, Anguiano, Maldonado y Caldas, más los publicados por esos días por el Depósito Hidrográfico de Humboldt y por Arrowsmith ⁴.

Todo el empeño renovador y modernizador de esos días de la Gran Colombia, con sus universidades centrales, sus escuelas lancasterianas y colegios oficiales, se fue al suelo de un plumazo del absolutista y primer contrarrevolucionario, el insurgente Bolívar. La educación retornó a los días de los dominicos. El proyecto de la misión científica quedó hecho a un lado y se perdió el rastro de Lanz. En algún momento había regresado a París, pues en 1825 aparece allí como agente de la Gran Colombia ante el gobierno francés cumpliendo el encargo de Vicente Rocafuerte de hacerle saber a dicho gobierno que Méjico no aceptaba la condición de acoger a un príncipe de la corona española como rey, para poder ser reconocido como país independiente: la certificación eternamente condicionada. Parece haber regresado a Bogotá a tiempo de un temblor de tierra pues Boussingault dice que ese día él y Lanz visitaron al representante inglés. En enero de 1827, para la inauguración de la Academia Nacional, Lanz,

³ HERNÁNDEZ DE ALBA, Guillermo. Historia documental de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada después de la muerte de su director José Celestino Mutis (1808-1952). Bogotá, 1986. p. 466-469.

⁴ SCHUMACHER, H. A. Sudamerikanische studien : drei lebens un cultur bilder. Mutis, Caldas, Codazzi (1760-1860). Traducción de Ernesto Guhl., 1988.

uno de los integrantes, ya no estaba en Bogotá. Cuando Santander retornó al poder, reorganizó en 1832 su esquema de renovación educativa incluyendo a la Academia, con nuevos miembros que reemplazaban a los fallecidos o ausentes como Lanz. Ese año Lanz intentó regresar a España, pues el Director del Conservatorio de Artes lo recomendó como profesor. El recuerdo que en sus memorias hace Godoy, de haber encontrado en París en 1837 a Lanz, es la última noticia que de él se tiene.

El sello de la Escuela de Ingeniería

El efímero paso de Lanz por el Observatorio significó un contacto directo con un personaje de la Real Armada, así hubiesen ya pasado muchos años desde cuando él y la patria dejaron a un lado esa armada.

Los borbones ilustrados introdujeron en la España de la península “la ciencia nueva”, por la vía de las necesidades militares, en especial las de la náutica: así se localizó su enseñanza en las Academias de Guardias Marinas, y en ellas aparecieron observatorios, y así se le sacó el quite a la escolástica de las universidades, se evitó el discurso ideológico y el drama del dogma. Pero a la España de la América ya había llegado desde algún poco tiempo antes esa ciencia, a Cartagena de Indias, por la vía de la necesidad del conocimiento globalizado de la esfera terráquea, de las manos del padrecito Feuillée y por su encuentro en dicha plaza con don Juan de Herrera y Sotomayor, poco antes de la llegada al poder de las Españas de los citados borbones. Se practicó así una ciencia newtoniana, en vida de Newton y sin el alboroto difuso de discursos y polémicas. Como se trabajaba en la superficie de una esfera, para conocerla como tal, poco importaba saber qué es "centro" y qué es "periferia": igualmente importantes eran la observación y el cálculo, así se requiriera hacer una y otro en lugares diferentes. Luego vendrían a nuestra tierra personajes ligados a la Real Armada: Don Jorge Juan y Santacilia, y nuestros cinco virreyes del mar, ilustrados en astronomía, Messía de la Cerda, con médico botánico a bordo, Guirior, condiscípulo de Jorge Juan, entre ellos. Más tarde aparecieron y permanecieron en nuestras costas caribes el capitán Fidalgo y su corte de astrónomos. Algo de todos ellos quedó en el Observatorio.

La cartografía en manos militares se retomó por Codazzi, ya mediado el siglo XIX, tanto en su contrato de la Comisión Corográfica, como en el trabajo con los alumnos del Colegio Militar, creado por Mosquera. De allí salieron ingenieros militares e ingenieros no militares, formados para esa cartografía y duchos en el uso en tierra firme de sextantes con horizonte artificial. Al pasar en 1867 a formar parte de la Universidad Nacional, ese colegio Militar aportó el sello a la Escuela de Ingeniería: en él aparte del símbolo de los astilleros, una pareja de cañones, a lo mejor, unos pedreros, hay un sextante y 9 estrellas. Así entraron la Ingeniería y el Observatorio a la Universidad. Y cuando el país cayó en el hueco negro de la Regeneración, fue necesario borrar los vestigios de ese Colegio Militar, escuela de los militares radicales de las contiendas civiles. Poco más tarde, la profesión de ingeniero exigió mejores mapas, de lo que resultó la ingeniería civil heredando la Cartografía y por consiguiente la astronomía. Por esa relación con la Universidad hizo entrada la Academia al Observatorio y con ella las matemáticas a la astronomía colombiana: así se fusionaron observatorio, matemáticas e ingeniería.

Julio Garavito Armero (1865-1920)

Apenas iniciadas las tareas de la Sociedad Colombiana de Ingenieros, su presidente, alarmado por encontrar en un nuevo pénsum de la Escuela de Ingeniería una asignatura denominada *Elementos de Astronomía y Geodesia*, clamó por la necesidad de disponer de cartas exactas, alegando que en el orden de lo preciso, sólo la Constitución Política de la Nación puede precederle al mapa de la patria. Pidió promociones de jóvenes ingenieros capaces todos de hacer lo que en sus días sólo Codazzi podía ejecutar. La Escuela de Ingeniería engranó entonces en la máquina de la profesión y la respuesta a la necesidad manifiesta fueron las promociones de egresados que se habían formado siguiendo las directrices del profesor de Astronomía, Julio

Garavito Armero, plasmadas en la serie de entregas de un texto titulado *Determinación Astronómica de Coordenadas Geográficas I*⁵, aparecidas en los Anales de la Sociedad Colombiana de Ingenieros por la pluma del mencionado profesor.

El profesor Garavito se propuso exponer los métodos más apropiados para estas bajas latitudes del trópico, no sin antes haber modificado uno de dichos métodos para hacer posible utilizarlo con teodolitos corrientes del uso del ingeniero, eliminando la necesidad de un tornillo micrométrico, el dato de cuya medida se infería de la diferencia de tiempo de los dos cruces de la estrella por el hilo horizontal del retículo, antes y después de culminar, vecina al meridiano. Este procedimiento era una variante de otro propuesto en México por Covarrubias, y años más tarde fue objeto de una modificación por F.J. Duarte en Venezuela. Tres países tropicales en donde se trabajaba la misma necesidad, que era de ellos y no de otros: de esa manera, como suele suceder, la frontera del conocimiento se arrima al lugar en donde se resuelve una necesidad; el "saber potencial" de unas circunstancias locales, se convierte así en "saber local", el saber globalizado no necesariamente tiene mucho que hacer en esos casos.

Garavito aparece como lo que era: un ingeniero práctico e ingenioso. No era un "ingeniero burócrata diletanti", como el desenfocado Safford califica a los ingenieros bogotanos, otros los tratan de "ingenieros científicos", sin caer en cuenta que algo aprendido en una escuela profesional, se ejerce como profesión, no como "ciencia", aún en caso de que llegase a serlo. Así esas promociones de ingenieros civiles configuraron las comisiones de límites de la patria, y trabajaron al lado de los ingenieros militares de Brasil o Perú, en donde no hubo el proceso político que trasladó la astronomía y la geodesia del ambiente militar al civil; en los citados Méjico y Venezuela las cosas se dieron como en Colombia. Cuando para ese proceso se creó "La Oficina de Longitudes" el país contaba con sus ingenieros bogotanos, que se regaron por sus fronteras en la tarea de delimitar esos linderos y luego recorrieron el territorio patrio para confeccionar los mapas de la Oficina de Longitudes.

Todo ello bajo la dirección de Garavito en el Observatorio. ¿Para qué enseñar astronomía si sólo hay puesto para un ingeniero en el Observatorio? preguntaba por esos días el desenfocado Alejandro López. Garavito era un profesor universitario que por lo tanto sabía muchas más cosas que las aprendidas en los bancos de la escuela; y por su experiencia en el Observatorio había llegado a saber muchas otras más, y era útil orientando desde su torre el trabajo profesional de sus discípulos de la geodesia astronómica.

El tercer documento que motiva estas notas es un fragmento de las 5 hojas en tamaño de medio pliego en que desarrolla lo que él llamó "Fórmulas definitivas para el cálculo del movimiento de la luna por el método Hill-Brown, y con la notación usada por Henri Poincaré en el Tomo III (sic) de su *Mecánica Celeste*" I⁶. Sólo fue el comienzo de un largo empeño válido en su momento para la ciencia universal, con el que Garavito aspiraba, el título lo dice, a resolver una discrepancia entre las teorías de la Luna y las posiciones observadas del equivoco satélite, no explicadas aún por el "saber globalizado". La enfermedad y la muerte interrumpió ese trabajo en 1920.

⁵ GARAVITO ARMERO, Julio. Determinación astronómica de coordenadas geográficas. En : Anales de ingeniería. Bogotá, 1892-1894. p. 57, 59-60, 62, 75.

⁶ GARAVITO ARMERO, Julio. Fórmulas definitivas para el cálculo del movimiento de la luna por el método de Hill-Brown y con la notación usada por Henry Poincaré, en el tomo tercero de su mecánica celeste. En : Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Bogotá, 1946. v. 6, p. 24 y v. 7, p. 27.

BIBLIOGRAFÍA

FUENTES, J. F. Seis españoles en la Revolución Francesa. En : AYMES, J. R. de España y la Revolución Francesa. Barcelona, 1989.

GARAVITO ARMERO, Julio. Determinación astronómica de coordenadas geográficas. En : Anales de ingeniería. Bogotá, 1892-1894.

_____. Fórmulas definitivas para el cálculo del movimiento de la luna por el método de Hill-Brown y con la notación usada por Henry Poincaré, en el tomo tercero de su mecánica celeste. En : Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Bogotá, 1946. v. 6.

HERNÁNDEZ DE ALBA, Guillermo. Historia documental de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada después de la muerte de su director José Celestino Mutis : 1808-1952. Bogotá, 1986.

LA FUENTE, A. y SELLES, M. El observatorio de Cádiz : 1753-1831. Madrid, 1988.

SCHUMACHER, H. A. Sudamerikanische studien : drei lebens un cultur bilder. Mutis, Caldas, Codazzi : 1760-1860. Traducción de Ernesto Guhl. 1988.

ESCUELA DE INGENIERÍA Y MATEMÁTICAS EN EL SIGLO XIX

Clara Helena Sánchez B.*

Introducción

La historia de las matemáticas en Colombia en el siglo XIX está directamente relacionada con la historia de dos instituciones, íntimamente ligadas en sus comienzos: la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional y la Sociedad Colombiana de Ingenieros, creada en 1887. Instituciones que además de fomentar el estudio de las matemáticas, formaron ingenieros que dieron la mayor importancia al estudio de esta disciplina. Profesionales casi todos, miembros de la Sociedad Colombiana de Ingenieros y colaboradores destacados de su órgano de difusión, los *Anales de Ingeniería*.

Antecedentes - El Colegio Militar

Desde la llegada de Mutis al país se quería impulsar el estudio de las matemáticas en Colombia. La relevancia dada a su estudio la corroboró la inauguración de su cátedra en el Colegio Mayor del Rosario; sin embargo, el sueño de formar profesionales en matemáticas apenas vino a concretarse en la Universidad Nacional en la segunda mitad del siglo XX; allí se plasmó el ideal gestado en el Colegio Militar creado en 1847 durante la primera administración del general Mosquera. En el Colegio Militar, centro en el que se formaron los primeros ingenieros civiles colombianos, los estudios de matemáticas tenían una duración de tres años. Se comenzaba con el estudio del álgebra, la geometría y la trigonometría elementales y se terminaba con los cursos de cálculo diferencial e integral.

Lino de Pombo (1797-1862), eminente ingeniero y diplomático colombiano, fue el alma en la formación matemática de los ingenieros del Colegio Militar, porque gracias a su prestigio e influencia, hizo valer el conocimiento de la matemática como fundamental en dicha formación. “Un envío de libros, ordenado con toda probabilidad por Pombo, estaba conformado principalmente por obras francesas de matemáticas: 37 de los títulos se referían a la ingeniería civil y solo 24 a tópicos militares” ¹. Se encargó directamente de la enseñanza de los cursos de matemáticas, elaboró sus propias notas, de las cuales apenas fueron publicadas dos de ellas: *Las Lecciones de Aritmética y Algebra* y las *Lecciones de Geometría Analítica* ².

Para fortalecer la cátedra de matemáticas, el colegio contrató al francés Aimé Bergeron quien casi con certeza dictó el primer curso de cálculo diferencial en el país.

En el Colegio Militar se formó Indalecio Liévano (1833-1913) quien junto con Pombo y Manuel Antonio Rueda (1858-1907), fueron los autores de los textos de matemáticas de mayor nivel publicados en Colombia en el siglo pasado y los que sin duda sirvieron de guía en la Facultad de Ingeniería. Entre ellos el *Tratado de Aritmética* de Liévano, publicado en 1856,

*

Matemática. Profesora del Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Desde 1974 ha trabajado con el profesor Víctor Albis en el proyecto de investigación sobre la historia de la matemática en Colombia, cuyo objetivo es recopilar la producción de los matemáticos colombianos desde el siglo XVIII.

¹ SAFFORD, Frank. El ideal de lo práctico. Bogotá : Editorial Universidad Nacional-El Ancora Editores, 1989. p. 261.

² POMBO, Lino de. Lecciones de Geometría Analítica. Bogotá : Imprenta del Día, 1850.

merece mención especial por contener su propia teoría sobre los números reales. Teoría que a pesar de no estar totalmente desarrollada, tiene el mérito de haber sido publicada antes que las famosas de Weierstrass, Cantor o Dedekind conocidas en 1872 ³.

El Colegio Militar fue creado tomando como modelo la Escuela Politécnica de París; esta influencia francesa permaneció en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional hasta los años sesenta del siglo XX con la Reforma Patiño. Dicha tendencia contrastó fundamentalmente con la formación de la Escuela de Minas de Medellín, de orientación norteamericana, en la cual las matemáticas debían ser estudiadas únicamente para su aplicación ⁴.

La Escuela de Ingeniería

La Escuela de Ingeniería heredó, en el momento de su fundación, los profesores, alumnos y recursos del Colegio Militar, y con ellos el plan de estudios de la carrera y el énfasis en la buena formación matemática de sus estudiantes.

La carrera de Ingeniería tenía un programa de cinco años, los dos primeros dedicados a las matemáticas y los tres restantes a las materias propias de la ingeniería. En 1886, el p^osum constaba de 18 materias, ocho de las cuales eran de matemáticas: aritmética, álgebra, geometría elemental, trigonometría, geometría analítica, geometría descriptiva y cálculo diferencial e integral ⁵. En 1892 hubo algunas modificaciones: aritmética analítica, álgebra superior, geometría superior, trigonometría plana y esférica, geometría analítica, geometría descriptiva, y cálculo diferencial e integral. Los contenidos de los programas y los textos utilizados se encuentran enunciados en los *Anales de la Universidad Nacional* y en los *Anales de Instrucción Pública* ⁶.

En el último tercio del siglo XIX, hubo serias discusiones sobre el papel de las matemáticas en la formación de los ingenieros. Algunos criticaban el énfasis teórico en la enseñanza de las matemáticas y proponían estudios más aplicados a la ingeniería, otros tenían verdadero interés en preparar matemáticos entre los ingenieros de Bogotá. Las diferencias de opinión pueden apreciarse en varios artículos de los *Anales de Ingeniería* de la época: “Juicio histórico crítico de nuestras Ciencias Matemáticas en el pasado y el presente y su probable futuro”, de Ramón Guerra Azuola ⁷, “Datos sobre la historia del estudio de las Matemáticas en Colombia”, de Eloy B. de Castro ⁸, “La enseñanza en la Facultad de Matemáticas”, de Ruperto Ferreira ⁹ y “Consideraciones sobre reorganización de la Escuela de Ingeniería”, de Miguel Triana publicado en los *Anales de Instrucción Pública* ¹⁰.

³ ALBIS, Victor y SORIANO, Ignacio. The work of Indalecio Liévano on the Foundations of Real Numbers. En : Historia Mathematica, (s.n.) v. 3, (1976); p. 161-166.

⁴ MAYOR, Alberto. Matemáticas y subdesarrollo : La disputa sobre su enseñanza en la Ingeniería colombiana de principios del siglo XX. En : Revista de Extensión Cultural, Medellín : Universidad Nacional. No. 19 (1985).

⁵ Artículo 20, Decreto 596, 1886.

⁶ Artículo 31, Decreto 1238, 1892.

⁷ GUERRA AZUOLA, Ramón. Juicio histórico crítico de nuestras ciencias matemáticas en el pasado y el presente y su probable futuro. En : Anales de Ingeniería. v. 10 (1898); p. 4-12.

⁸ Ibid, p. 13-15.

⁹ FERREIRA, Ruperto. La enseñanza en la Facultad de Matemáticas. En : Anales de Ingeniería. v. 11 (1899); p. 110-115.

¹⁰ TRIANA, Miguel. Consideraciones sobre reorganización de la Escuela de ingeniería. En : Anales de Instrucción Pública. v. 11, p. 153-155.

Las palabras de Manuel Antonio Rueda, publicadas en el primer volumen de los *Anales de Ingeniería*, son un significativo ejemplo del punto central de la discusión:

"Si en Colombia dispusiéramos de elementos suficientes, o mejor, si las necesidades nacionales así lo exigieran habría que organizar la Facultad de Matemáticas y la Escuela de Ingeniería Civil. Pero como esto no es posible para nosotros, ni necesario, es preciso buscar un medio de resolver bien el punto, en la inteligencia de que el gobierno no puede por ahora sino fundar una sola escuela de ingeniería que llene completamente las exigencias del país. ¿Y cuáles son esas exigencias? Son dos: profesores ilustrados e ingenieros civiles" /¹¹.

Otro de los registros sobre la importancia de las matemáticas, es el manuscrito firmado L.L.B., sin fecha, hallado entre los papeles sin clasificar en la Biblioteca Central de la Universidad. Se trata de una defensa de la enseñanza de las matemáticas y en este caso particular de la enseñanza del cálculo diferencial en la Escuela de Ingeniería; dos bonitos ejemplos muestran el mayor alcance de esta disciplina sobre la geometría en la solución de ciertos problemas. Los problemas son: uno teórico, sobre el cálculo del área de una superficie engendrada por una porción del polígono regular que gira alrededor del círculo circunscrito, y uno de aplicación, en el que se busca el tiempo que el líquido (agua) gasta en subir y bajar una rueda hidráulica.

Este manuscrito es una impactante defensa del papel de la instrucción en la formación de verdaderos ciudadanos y del cálculo como herramienta que ha permitido los adelantos científicos más importantes del siglo XIX y que como dice el registro, "deberán conocer los niños como se les enseña la aritmética". Es igualmente una denuncia de nuestro atraso científico y por ello merece una seria reflexión después de cien años de haber sido escrito. Me limitaré a reproducir aquí algunas de las afirmaciones que me han impresionado por su actualidad:

"¿Qué podríamos decir de los adelantos matemáticos de nuestro país? Da pena manifestarlo, pero muy poco, si algo se ha hecho. Aquí, como en casi todas las antiguas colonias de la Madre Patria los progresos han sido en literatura, ha habido muy poco adelanto industrial. He aquí la causa de nuestras contiendas fratricidas, de esos mares de sangre que han cubierto a nuestra pobre patria de las desgracias que traen el ocio, la holgazanería, la pobreza, la deshonra exterior, el despilfarro, el latrocinio, y por último la muerte.

Jóvenes colombianos que me oís! permitiréis que nos asemejemos a Venezuela, nos cubramos de ignominia y seamos mirados con orror [sic] por las demás naciones, sin una invención de las que se han llamado pacificadores universales? No, los jóvenes de nuestra escuela y de la Ciencias naturales, me responden trataremos por todos los medios que estén a nuestro alcance de hacer cambiar de derrotero a los niños que se han de convertir en el adorno del país" /¹².

Las tesis para ser Profesor en Ciencias Matemáticas

El ideal de profesores ilustrados e ingenieros civiles del que nos habla Rueda, se cristalizó en 1888, con la creación del título de Profesor en Ciencias Matemáticas, el cual podía obtenerse

¹¹ RUEDA, Manuel Antonio. En : *Anales de Ingeniería*. v. 1, No. 4 (1887); p. 97-100.

¹² L.L.B. [la enseñanza de las matemáticas y el cálculo diferencial en la Escuela de Ingeniería]. Universidad Nacional de Colombia, Biblioteca Central, sótano, papeles sueltos. Bogotá s.f. s.p. 5 fol. (Manuscrito).

con el de Ingeniero Civil en la Facultad de Matemáticas ¹³. Para obtener el título de Profesor en Ciencias Matemáticas debía aprobarse, con la máxima nota, todas las materias del pênsum en matemáticas y realizar una tesis.

Esas tesis, junto con los artículos de los *Anales de Ingeniería*, son la más valiosa fuente documental para determinar el interés y nivel de formación matemática de los ingenieros colombianos del siglo XIX.

La preocupación por fortalecer el estudio de las matemáticas se reflejó igualmente en las diversas modificaciones que recibió la facultad en el siglo pasado. Cuando se creó la Universidad Nacional en 1867, se fundó con seis escuelas, una de ellas la de Ingeniería; veinte años después, en 1886, se convirtió -por el decreto 596-, en la Facultad de Ciencias Matemáticas, con dos escuelas: Matemáticas e Ingeniería. Nuevamente, en 1888, hubo una reforma que creó el Instituto Central de Matemáticas, el cual "... forma parte de la Universidad Nacional y corresponde a la Facultad de Ciencias Matemáticas" ¹⁴ que se encargaba de la enseñanza de las matemáticas en la Escuela de Ingeniería.

No hemos podido encontrar la fecha exacta en que la Facultad comenzó a llamarse oficialmente Facultad de Matemáticas e Ingeniería, nombre que se formalizó aparentemente con la reglamentación expedida después de la Guerra de los Mil Días ¹⁵ y que conservó hasta 1957, año en el cual se creó la Facultad de Matemáticas, origen del actual Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad Nacional.

A la fecha, hemos hallado 34 tesis realizadas entre 1891 y 1903, cuyos contenidos son de lo más variado: desde soluciones de ciertos problemas de geometría planteados en uno de los textos más usados de la época como lo fue la *Geometría* de Sonnet y Frontera ¹⁶, hasta serios estudios de teorías relativamente nuevas en Europa como el trabajo de Francisco J. Casas, titulado *Teoría matemática de la elasticidad* ¹⁷. Se encuentran también trabajos sobre física y astronomía como puede apreciarse en unos de los títulos escogidos que presentamos a continuación ¹⁸:

Establecimiento de la ecuación general de la línea recta, de Garrino A. Fajardo, 1891.

Determinación de los centros de gravedad de bóvedas comunes y presas de embalse, de Ananías Acosta, 1891.

Cuadros gráficos para la resolución de las ecuaciones de segundo y de tercer grado, de Tomás Arturo Acevedo, 1893.

Teorema de D'Alambert, de Jorge Páez, 1895.

Curva Indicatriz, de Julio C. Murzi, 1896.

Integrales eulerianas, de José Miguel Peñuela, 1898.

Determinación de la órbita del cometa Broosk, de Rogerio Méndez L., 1894.

¹³ REGLAMENTO GENERAL para la Facultad de Matemáticas de la Universidad Nacional. En : *Anales de Instrucción Pública*, v. 12. p. 216-235.

¹⁴ Decreto 76 del 22 de enero de 1888, Artículo 1. Decreto Orgánico de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Nacional. En : *Anales de Instrucción Pública*. v. 12. p. 100.

¹⁵ Decreto 401 de 1904.

¹⁶ SONNET, H. y FRONTERA, G. *Elementos de geometría analítica*. 9 ed. Madrid : Librería Editorial De Bailly-Balliere e Hijos, 1893.

¹⁷ Tesis publicada en los *Anales de Ingeniería*, 1893, v. 6, p. 129, 140, 149-155, 183-189, 307-311, 349-354.

¹⁸ La lista completa de las tesis se encuentra en el Anexo documental de este libro.

Varias de ellas son soluciones a ejercicios difíciles propuestos en el texto del curso; otras son resúmenes, quizás meras traducciones de alguno de los textos usados o de temas tratados en los cursos de matemáticas, física y astronomía. Trabajos en fin, de longitudes y niveles muy diversos; situación que permite deducir que no había un criterio unificado sobre lo que debían ser las tesis.

La Sociedad Colombiana de Ingenieros y los Anales de Ingeniería

La Sociedad Colombiana de Ingenieros fue creada en 1887 con el fin de contribuir al progreso científico de los Ingenieros, Agrimensores, Arquitectos, Mecánicos, Profesores en matemáticas y Naturalistas y de crear un órgano de expresión de los estudios más elevados, de las mejoras materiales del país, de la investigación científica en el vasto campo de las matemáticas puras y aplicadas, así como de las ramas congéneres de las Ciencias Naturales /¹⁹.

Fundada la Sociedad y nombrado su primer presidente, el ingeniero Abelardo Ramos se constituyó la revista denominada *Anales de Ingeniería*, cuyo primer número apareció en agosto de 1888. Según Manuel Antonio Rueda su primer director, "... En sus columnas aparecerán, pues, los estudios, trabajos, datos, conferencias y enseñanzas que se consideren de la mayor importancia y de más oportunidad para el conveniente desarrollo y acertada organización de las empresas materiales y para la generalización del cultivo de las ciencias matemáticas entre nosotros. Como propagador de la verdad matemática, razonará con lógica, demostrará con exactitud y opinará con respeto /²⁰.

Las matemáticas en los *Anales de Ingeniería* han sido objeto de publicaciones: el artículo "Las Matemáticas en los Anales de Ingeniería" /²¹, y el libro *Los tres*

famosos problemas de la geometría griega y su historia en Colombia /²².

En el primero de ellos fueron analizados los treinta volúmenes publicados desde su aparición en 1888 hasta 1920. Sin embargo, es de resaltar que en los primeros diez años (1888-1898), después del tema de los ferrocarriles, coyuntural en la época, como lo revelan los 154 artículos editados, las matemáticas ocupan un segundo lugar -significativo-, con 46 ensayos. En éstos se puede apreciar un excelente manejo de la geometría, la trigonometría y el álgebra elemental, aunque es claro que desconocían los grandes adelantos de la matemática del siglo XIX.

En el segundo estudio se analizaron, de manera específica, los artículos sobre los famosos problemas de construcción de la geometría griega, la cuadratura del círculo (construir con regla y compás un cuadrado de área igual a la de un círculo dado), la duplicación del cubo (construir con regla y compás un cubo de volumen doble del de un cubo dado) y la trisección del ángulo (dividir con regla y compás un ángulo en tres partes iguales). Estos temas inquietaron a los estudiosos colombianos en el siglo pasado y comienzos de éste y sus erradas soluciones fueron

¹⁹ Palabras de Abelardo Ramos, primer Presidente de la Sociedad Colombiana de Ingenieros. En : *Anales de Ingeniería*. v. 1, No.1 (ago., 1888).

²⁰ *Anales de Ingeniería*, v. 1. p. 96-100.

²¹ SÁNCHEZ, Clara Helena. *Las Matemáticas en los Anales de Ingeniería*. En : *Mathesis*. v. 9 (1993); p. 105-124.

²² SÁNCHEZ, Clara Helena. *Los tres famosos problemas de la geometría griega y su historia en Colombia*. Bogotá : Publicaciones del Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad Nacional, 1994.

puestas de manifiesto, en serios artículos de los Anales, por ingenieros profesores de matemáticas de la Universidad Nacional.

Una prueba más del interés por estos temas, en la época que nos ocupa, es el informe de Ruperto Ferreira al rector de la facultad sobre el cuaderno titulado "Cuadratura del círculo" de Heraclio Dolores Osuna ²³, en el cual Ferreira anota los errores en la demostración hecha por el autor. Este problema está íntimamente ligado con el problema del cálculo del número pi, número que como ningún otro ha estimulado la mente humana. Quizás no sobra decir aquí que estos tres problemas no tienen solución, tal y como fueron planteados por los antiguos griegos y que la demostración de su irresolubilidad requirió de la creación en el siglo pasado de teorías avanzadas del álgebra, desconocidas en nuestro medio. El planteamiento de los problemas es tan sencillo que ha ocasionado que muchos aficionados a las matemáticas intenten resolverlos, -aún hoy-, desconociendo su imposibilidad.

Los profesores de la Escuela

Los profesores eran de lo más granado de la "intelligencia bogotana", como afirma Poveda Ramos ²⁴. Entre ellos hay que destacar a Julio Garavito, Ruperto Ferreira, Rafael Nieto París, Enrique Morales y Manuel Antonio Rueda, cuyo papel en la enseñanza de las matemáticas en Colombia no ha sido suficientemente reconocido. A continuación una breve semblanza de cada uno de ellos ²⁵.

Julio Garavito Armero (Bogotá 1865 - Bogotá 1920)

Bachiller del Colegio de San Bartolomé ingresó a la Escuela de Ingeniería en 1887 y se graduó como Ingeniero y Profesor en Ciencias Matemáticas en 1891. Desde 1890 fue profesor de la Escuela donde dictó las cátedras de cálculo infinitesimal, mecánica racional y astronomía. En 1892 y hasta su muerte en 1920, ocupó el cargo de director del Observatorio Astronómico. Se dedicó por completo a la docencia y a la investigación. Durante la Guerra de los Mil Días su labor en la Universidad y en el Observatorio fue interrumpida; sin embargo, formó un grupo de estudio de matemáticas llamado Círculo de los Nueve Puntos, en el cual se dió especial atención a la geometría. La mayoría de sus trabajos se encuentran publicados en los Anales y posteriormente en la *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*.

Sin lugar a dudas Garavito fue uno de los más importantes científicos colombianos de finales del siglo pasado y comienzos de este. Una evaluación justa de sus trabajos y de su influencia en la comunidad científica del país está por hacerse. Tenido por sabio parece haber opacado a otros interesados en éstas áreas del saber.

Ruperto Ferreira (Santa Marta 1851 - Bogotá 1912)

Su infancia la pasó en Fusagasugá al lado de sus padres. A los 14 años ingresó al Liceo de la Infancia, centro en el cual se destacó por sus altas dotes intelectuales y su especial talento para las matemáticas y la filosofía. Continuó sus estudios en la Universidad Nacional donde obtuvo

²³ FERREIRA, Ruperto. Informe sobre el cuaderno titulado "Cuadratura del Círculo". En : Anales de la Universidad Nacional de los Estados Unidos de Colombia. v. 9, No. 73-74 (ene.-feb.,1875); p. 79-85.

²⁴ POVEDA RAMOS, Gabriel. Ingeniería e Historia de las Técnicas. En : Historia Social de las Ciencias. Colciencias, 1993. v. 4. p. 157.

²⁵ SANCHEZ, Las matemáticas en los Anales de Ingeniería, Op. cit.

el título de Bachiller en Filosofía y Letras en 1869 y cuatro años más tarde el de Ingeniero Civil y Militar. Fue profesor en la Escuela de Literatura y Filosofía, luego en la Escuela de Ingeniería, de donde se retiró en 1905 siendo rector. Ocupó importantes cargos públicos, entre otros el de Ministro de Hacienda. Prolífico escritor, sus artículos en muy diversos temas aparecieron en distintos periódicos y revistas del país.

Rafael Nieto París (Neiva 1839 - Bogotá 1899)

Hizo sus primeros estudios en Guatemala y se graduó de ingeniero en Boston. Se interesó tanto en las matemáticas puras como en las ciencias naturales. Tuvo particular interés por la geometría, el análisis y sus aplicaciones a la física, la mecánica y la astronomía. Fue destacado profesor de física en el Colegio de San Bartolomé y de astronomía y geodesia en el Colegio Militar. Reconocido como uno de los más asiduos colaboradores de los Anales, en uno de sus artículos defendió los cursos de trigonometría, álgebra y cálculo infinitesimal que se dictaban en la Facultad de Matemáticas e Ingeniería que por entonces eran tildados de teóricos y abstractos.

Enrique Morales (Bogotá 1851-1920)

Hizo sus primeros estudios en el Liceo de la Infancia de don Ricardo Carrasquilla y en 1866 ingresó al Colegio Militar donde se distinguió por su talento matemático; de allí pasó a la Escuela de Ingeniería donde obtuvo su título de ingeniero en 1871. Trabajó en uno de los principales proyectos de ingeniería de la época como fue la construcción de los ferrocarriles. Fue profesor y Rector de la Escuela de Ingeniería y presidente de la Sociedad Colombiana de Ingenieros durante dieciséis años (1895-1911), en los cuales impulsó el desarrollo de esta corporación.

Manuel Antonio Rueda (Cúcuta 1858 - Bogotá 1907)

A los once años llegó a la Universidad Nacional. Desde un comienzo sobresalió por su disposición y consagración a las matemáticas. En 1876, a los dieciocho años obtuvo su título de ingeniero civil con las más altas calificaciones. Dedicó su vida a la docencia. Además de profesor destacado en la Escuela de Ingeniería fundó el Colegio Académico, el Liceo Mercantil y la Universidad Republicana. La falta de textos en español adecuados para la enseñanza de las matemáticas en nuestro medio lo llevó a producirlos y editarlos para servir de guía a profesores y estudiantes de bachillerato y de la Universidad hasta bien entrado el siglo XX. Desconocemos las fechas de las primeras ediciones de algunos de sus textos, varios de ellos con numerosas ediciones como los siguientes: *Lecciones de Trigonometría* (1887), *Curso de Algebra* (1893), *Compendio de Aritmética* (1884), *Tratado de Aritmética* (1897), *Tratado de Aritmética Analítica y Comercial*, *Contabilidad Mercantil*, *Las Cuatro Operaciones de la Aritmética*, *El Juguete de los Números* (1891) y *Lecciones de Algebra* (1887).

Conclusiones

El cierre de la Universidad Nacional en 1898 con motivo de la Guerra de los Mil Días y su reapertura en 1903, parece haber traído consigo la abolición del título de Profesor en Ciencias Matemáticas. El decreto 401 de 1904 por el cual se reglamentó de nuevo la Facultad de Matemáticas e Ingeniería, no contempla dicho grado. Ello no impide que entre los egresados de la Facultad de Ingeniería de Bogotá y algunos de la Facultad de Minas de Medellín, podamos encontrar a los estudiosos de la matemática en Colombia antes de su profesionalización en los años cincuenta de este siglo.

Las investigaciones que ahora se adelantan sobre la historia de la Universidad Nacional y que requieren urgentemente la recuperación, conservación y organización de su archivo, nos permitirán mejorar el panorama que actualmente tenemos sobre la historia de la matemática en Colombia a finales del siglo pasado y comienzos de este.

BIBLIOGRAFIA

ALBIS, Víctor y SORIANO, Ignacio. The work of Indalecio Liévano on the Foundations of Real Numbers. En : *Historia Mathematica*, (s.n.) v. 3, (1976).

Decreto 76 del 22 de enero de 1888, Artículo 1. Decreto Orgánico de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Nacional. En : *Anales de Instrucción Pública*. v. 12.

FERREIRA, Ruperto. Informe sobre el cuaderno titulado "Cuadratura del círculo". En : *Anales de la Universidad Nacional de los Estados Unidos de Colombia*. v. 9, No. 73-74 (ene.-feb., 1875).

_____. La enseñanza en la Facultad de Matemáticas. En : *Anales de Ingeniería*. v. 11 (1899).

GUERRA AZUOLA, Ramón. Juicio histórico crítico de nuestras ciencias matemáticas en el pasado y el presente y su probable futuro. En : *Anales de Ingeniería*. v. 10 (1898).

L.L.B. [La enseñanza de las matemáticas y el cálculo diferencial en la Escuela de Ingeniería]. Universidad Nacional de Colombia, Biblioteca Central, sótano, papeles sueltos. Bogotá s.f. s.p. 5 fol. (Manuscrito).

MAYOR, Alberto. Matemáticas y subdesarrollo: La disputa sobre su enseñanza en la Ingeniería colombiana de principios del siglo XX. En : *Revista de Extensión Cultural*. Medellín : Universidad Nacional. No. 19 (1985).

POMBO, Lino de. Lecciones de geometría analítica. Bogotá : Imprenta del Día, 1850.

POVEDA RAMOS, Gabriel. Ingeniería e Historia de las Técnicas. En : *Historia Social de las Ciencias*. Colciencias, v. 4. 1993.

REGLAMENTO GENERAL para la Facultad de Matemáticas de la Universidad Nacional. En : *Anales de Instrucción Pública*. v. 12.

RUEDA, Manuel Antonio. En : *Anales de Ingeniería*. v. 1, No. 4 (1887).

SAFFORD, Frank. El ideal de lo práctico. Bogotá : Editorial Universidad Nacional-El Ancora Editores, 1989.

SÁNCHEZ, Clara Helena. Las Matemáticas en los Anales de Ingeniería, *Mathesis*, v. 9, 1993.

_____. Los tres famosos problemas de la geometría griega y su historia en Colombia. Publicaciones del Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad Nacional, 1994.

SONNET, H. y FRONTERA, G. Elementos de geometría analítica. 9 de. Madrid : Librería editorial de Bailly-Balliere e Hijos, 1893.

TRIANA, Miguel. Consideraciones sobre reorganización de la Escuela de Ingeniería. En : *Anales de Instrucción Pública*. v. 11.

DISCURSOS

Discurso de Física

*Honorato Espinosa B.**

Esta es la ciencia que el hombre ha constituido al analizar desde los hechos comunes hasta los mas sorprendentes fenómenos de la naturaleza.

Sin duda el primer hombre, al investigar la naturaleza de las cosas, fué quien dió orijen a la vasta ciencia que nos enseña a conocer la naturaleza y estructura del universo.

Si suponemos que el primer hombre, a pesar de la ignorancia que le cobijaba, hubiera sido capaz de comparar los fenómenos de la naturaleza, podriamos decir mui bien que consistiendo la ciencia física en el análisis de los objetos que nos rodean, i habiendo sido Adan quien primero los analizó, fue sin duda al mismo tiempo que el padre de los hombres el padre de esta ciencia que ha nacido, estendido y progresado como el jénero humano.

Siendo el hombre el investigador de la naturaleza, cuando este se multiplicó, se multiplicó también el número de los investigadores y de esta manera hubo de donde tomar ideas para que formando juicios se pudieran emitir hipótesis mas o ménos verdaderas sobre esta materia. De estas hipótesis estudiadas se dedujeron leyes, las cuales acumuladas lojicamente fueron conocidas por los talentos [fol. 1v] mas despejados de la antigüedad, quienes las supieron interpretar i se sirvieron de ellas como base para sus descubrimientos, los cuales con las dudosas hipótesis i las leyes de que hablamos acompañadas de sus mas inmediatas deducciones, constituyeron la ciencia física de aquellos tiempos. Al encontrarse la ciencia en este grado de formacion, ya hubo hombres que consagraron sus fuerzas intelectuales única i exclusivamente al estudio de dicha ciencia. Estos fueron sin duda los que al mismo tiempo hacian progresos matemáticos, entre los cuales podemos contar a Galileo, Arquímedes, Torricelli, Heron, Santorio, Herschell i otros muchos que se fueron sucediendo en la serie de épocas contadas hasta los Bequerel, Volta, Neuton, Humboldt, Caldas i otros sabios.

Estos hombres habian logrado con sus talentos colocar las ciencias físicas a una grande altura; pues con los conocimientos que tenian por las tradiciones de sus antecesores i los importantes aparatos que habian construido fundados en la naturaleza de las materias que los constituian i en los fenómenos que los demás cuerpos producen al obrar sobre aquellas. Estos aparatos son el termómetro que le debemos a Galileo o a Santorio, el barometro a Torricelli, a Heron la fuente que lleva su nombre a Galileo Herschell, Newton i otros los anteojos, telescopios i microscopios que no son otra cosa que la conuinación de las lentes concideradas como prismas con los espejos o con las lentes mismas, a estas conuinaciones debemos [tachado: una] [fol. 2r] el descubrimiento de una nueva creación de amimalillos [sic] infusorios, síliceos hasta en el trípoli i en el ópalo. Todo esto ha dado orijen a la construccion de nuevos aparatos notavilissimos por su importante aplicacion i lo mucho que han simplificado i facilitado las observaciones i esperimentos; uno de estos es el ipsómetro que debemos al sabio Colombiano. De la importancia [al margen: ojo (?quien?)] del termometro, i del barómetro, de los manómetros, de las válvulas i por último de la aplicación de la fuerza elástica del vapor como motora en las máquinas, ha resultado el cambio completo de la faz del mundo, pues sin el termómetro no se habria formado una teoria tan completa del calor como lo es la que existe, sin el barómetro el hombre no sabria esplicar millares de fenómenos físicos que dependen de la presión atmosférica, sin las válvulas i los manómetros el ingeniero que maneja la locomotora de un buque o de un ferrocarril no podria saber si la tencion del vapor jenerado en su

* ESPINOSA B., Honorato. Discurso de Física. En : Universidad Nacional de Colombia, Biblioteca Central, sótano, papeles sueltos. Bogotá [18__]; s.p. 4 fol. (Manuscrito).

caldera era suficiente para mantener la velocidad constante producida por una fuerza determinada, o si por el contrario estaba a punto de estallar. [Tachado: lo cual evita con la]

También se aprovechó la desviación del rayo luminoso al reflejarse i refractarse sobre las paredes de las lentes. Esto es lo que se ha aplicado en los instrumentos ópticos.

Una serie de descubrimientos análogos a los ya descritos ajitó por mucho tiempo [fol. 2v] a los hombres dedicados a los estudios físicos, pero estos no formaron un cuerpo de ciencia hasta que empezaron a brillar los primeros albores de la aurora del siglo XIX cuyo nacimiento ha sido para el progreso del mundo i de sus ciencias i artes, como las alas para el condor i el águila, como el estudio para el hombre por medio del cual se remonta desde su morada en la superficie de uno de los planetas de que se forma el [tachado: inmenso] sistema solar hasta las regiones desconocidas de lo infinito en las cuales se encuentran diseminados los gigantescos [tachado: inmensos] astros, [tachado: que semejan las] antorchas que iluminan el templo del Creador.

Fue después de la revolución francesa de 1789 que el gobierno de aquella nación pidió una noticia de los trabajos llevados a cabo desde antes de aquel movimiento reproductor de todos los ramos del saber humano.- Cuvier i Delambre cuyos talentos estaban ilustrados por los conocimientos científicos de la época, fueron los encargados de manifestar el estado de las ciencias físicas.- El de las artes fue encargado a Lebreton quien las conocia; de los demás ramos de las ciencias hablaron otros sabios.

Desde esta época en que los grandes descubrimientos produjeron el progreso constante de [repetido: de] las naciones en que muchos de sus territorios empesaron a verse cruzados por ferrocarriles [fol. 3r] y canales i en que los hombres de la ciencia los recorrian llevando sus conocimientos para que prodigandolos a los pueblos se facilitaran la comunicación de ideas i por los descubrimientos hechos por la ciencia en los pueblos que habian recibido algunas luces i por el contacto inmediato en que se encontraban por la sociedad que habian constituido i por las relaciones comerciales que habían fomentado se perfeccionaron un tanto las teorías acerca del calor i la luz sustituyendo a la antigua de la emisión, la de las ondulaciones que presenta multitud de ventajas para la explicacion de un gran número de fenómenos. La perfeccion de esta teoría aplicada al calor ha llegado al [repetido: al] grado de perfeccion que Berard, Dolorig y Pelit han corroborado la preciosa ley de que los átomos de los elementos químicos tienen la misma capacidad calorífica.

Fue en 1746 que Musschembrek descubria en Leiden la botella que lleva tal nombre i después con los estudios de Frankling, Volta, Galvani, y Soursure parecian por decirlo así que creaban la electricidad la cual fue [tachado: per] adelantada, entre [tachado: otros] otros por Lecoq que osó meterse en una nube para hacer observaciones; por los estudios de Petthier, Marianini, Mateucci, Zanbani i otros muchos, pero no progreso tan rapidamente como [fol. 3v] cuando se ligó con el magnetismo.

Entonces el hombre como su autor, si se puede decir así, le manejó, le condujo, le aplicó, hizo de ella [tachado: r] un foco de calor llegando a ser el mas intenso hasta hoy conocido; hizo también de ella el mas bello manantial de luz; un remedio para enfermedades antes incurables, una fuerza que aplicada en el cuerpo animal privado de vida semeja a esta i cuando median algunas circunstancias la dá realmente; en fin una fuerza cuya velocidad no recorre distancia ni tiempo apreciables en la pequeña superficie de nuestro planeta.

El magnetismo se ha podido ligar a la electricidad por analogía en sus teorías siendo en la mayor parte semejantes las leyes que rijen sus causas i fenómenos conciderandolos separadamente, pero además de esto [tachado: s] producen efectos el uno sobre el otro estos fluídos como se observa en las agujas imantadas en el instante de la aparición de una aurora polar cuya naturaleza se cree ser eléctrica por los efectos que produce.

El magnetismo no ha servido menos al hombre que la electricidad, sin la aguja imantada combinada con la rosa de los vientos no habria cer- [fol. 4r] teza al transitar los caminos náuticos i todavia los habitantes del antiguo continente estarian como estubieron [subrayado: estubieron] los ejiptos i portugueses navegando por las cercanias de las riveras en el viejo mundo.

Pero nada habrian sido las ciencias i las artes sino hubieran estado ligadas con la gran ciencia de la investigacion de la verdad i digo de la investigacion de la verdad, no porque todas las ciencias no sean investigadoras de esta [tachado: la verdad] sino porque las matematicas nos la esponen de una manera imobjetable [sic] i estas son las que constituyen aquella gran ciencia que ha sido cultivada por todos los sabios.

[firmado] Honorato Espinosa B.

Física

*Pablo E. Lozano**

FISICA

NOVIEMBRE

1870

* LOZANO, Pablo E. Física. En : Universidad Nacional de Colombia, Biblioteca Central, sótano, papeles sueltos. Bogotá (10, nov., 1870); 7 p. y una portada. (Manuscrito)

Física.

Hubo un tiempo en que la humanidad envuelta en las tinieblas de la ignorancia podía darse cuenta de lo que a su vista pasaba; i así no sabía explicar la verdadera causa de los fenómenos al parecer sorprendentes, con que la naturaleza nos impresiona a cada paso; i que hoy se explican los mas de ellos por las mas sencillas leyes de las ciencias físicas. En tal estado el hombre orgulloso de suyo no consentía en declararse ignorante, dejando pasar aquellos fenómenos sin atribuirles causa alguna siquier fuera fantástica, de suerte que a los hechos mas simples daban causas extraordinarias i sobrenaturales. He aquí porqué en aquellos tiempos aparecen de súbito una infinidad de deidades fabulosas cada una de las cuales tenía la mision de explicar un órden cualquiera de hechos.

Mas, preciso es convenir, en que todas las ciencias han comenzado por hipótesis mas o ménos aventuradas i extravagantes, inevitables en la infancia de las sociedades i la civilizacion i que han ido desapareciendo paulatinamente a medida que la verdad a semejanza del vapor sometido a una presión irresistible ha ido rompiendo el denso velo que la mantenía oculta i se ha manifestado esplendente como el sol en el oriente despues de una noche de tempestad en el oceano. Desgraciadamente muchos de estos errores adquiridos en la infancia de los pueblos i al nacimiento de las ciencias i transmitidos con la leche materna de generación en [p. 2] generación no se han extinguido por completo i han producido funestas consecuencias para la humanidad a la que han mantenido encadenada siglos enteros i sujeta con una garra de hierro que no suelta su presa ni en las agonias de la muerte. I no podía ser de otro modo; errores explotados con ventajas por un corto número de hombres que han hecho de la humanidad su patrimonio proponiéndose vivir bien i comodamente a expensas del trabajo de millones de víctimas de la ignorancia, no podían extinguirse.

Mas, no siendo de este lugar dilucidar cuestiones de esta clase; vuelvo a mi objeto del cual me habia ya separado bastante, aunque involuntariamente.

Si retrocedemos por un instante a los antiguos tiempos i comparamos el estado en que se hallaban las ciencias físicas con el en que actualmente se encuentran es fácil inferir los infinitos i rápidos progresos que han hecho.

Pocas materias hai en verdad tan importantes i que merezcan colocarse en puesto tan eminente como la física. Cuántos prodijios no ha obrado esta maravillosa ciencia. Ella ha explicado la verdadera causa de la mayor parte de los fenómenos que por doquiera ofrece la naturaleza i que como ántes he dicho se explicaban por medio de creaciones fantásticas. Ella es la que ha dado rápido impulso a la industria i a la civilizacion junto con su hermana la mecánica.

Mecánica he dicho i me es imposible pasar adelante sin tributarle el homenaje que le es debido. Imperfecta en su principio como toda la ciencia de las fuerzas i del movimiento se reducía a una serie de abstracciones filosóficas i sin embargo cuantos progresos [p. 3] no venia haciendo al traves de los siglos para gloria inmortal de Copérnico i Galileo, Newton i Descartes, Laplace i Leybniz.

Pero es en manos de Watt, Stephenson, Fulton i otros tantos ingenieros eminentes, lumbreras de su patria i bienhechores de la humanidad, creadores de las máquinas que debian mudar la faz del universo, por sus infinitas aplicaciones: [tachado: es] que esta ciencia ha prestado sus mayores i mas preciosas ventajas.

Con frecuencia se admiran los nombres de César, Alejandro, Napoleon, i otros tantos verdugos de la humanidad; hombres que dominados por una ambicion bastarda de gloria militar no han hecho sino esquilmar la patria y la humanidad entera, tan sumisa a su querer despótico, para saciar su ilimitada codicia i que no han dejado mas que una huella sangrienta por donde quiera que paseaban su carro de victoria.

Si estos nombres, digo, tan terribles a la humanidad son de feliz recuerdo i se veneran por algunos séres amantes de la abjecion como a semi-dioses con cuanta mayor razon no debemos venerar los nombres como el de Watt, el célebre ingeniero aplicador de la fuerza elástica del vapor comprimido al movimiento de las máquinas: ya sea el bajel que antes solo seria impelido por la fuerza humana o por la instable de los vientos, i hoi se vé surcar rapidamente los mares a impulso de una fuerza infinitamente superior; ya [tachado: sea] la máquina destinada a fabricar las telas para nuestros vestidos; ya [tachado: sea] la que prepara [tachado: fábrica] nuestros alimentos i otras tantas aplicaciones a que se presta con incomparables ventajas, hacien- [p. 4] [do ?] casi innecesaria la fuerza del hombre, disminuyendo el número de sus fatigas i penalidades i aumentando el de sus goces i por tanto su felicidad.

Mas no son estas solas las ventajas de la física. Ese bajel [sobrescrito: n: bajen y corregido: bajel] que antiguamente solo se movia lentamente teniendo por motor a una fuerza sumamente débil tampoco podia hacerlo léjos de las costas por temor de perderse en la inmensidad de desconocidos mares. Sin embargo hoi [tachado: desafía su inmensidad] se burla de la soledad, se interna i flota sobre el corazon de ese inmenso oceano; i todo esto porque un simple pedazo de acero magnetizado le indica con infalible certeza el rumbo que debe seguir en su tránsito de uno a ótro continente.

Por una manzana se dise que nuestros padres perdieron el Eden; [tachado: por] una manzana sujió [tachado: se encontró] el hecho jenerador de otro hecho nunca investigado [tachado: cuya causa ninguno se habia dignado investigar, pero que no pasó desapercibido a los ojos] del que se apoderó el in jenio de Newton, el insigne pensador, que [de la caida de una manzana] meditando en la causa de la caida de los cuerpos i apoyado en las leyes de su predecesor el inmortal Kepler descubrió la gran lei de la gravitacion o atraccion universal i patentizó el sistema de Copérnico tan atacado, pero que como era de preverse debia salir vencedor en esa lucha encarnizada de la luz contra las tinieblas, de la verdad contra el fanatismo i la ignorancia.

Por medio de una cometa logra Franklin el eminente físico i el aun mas eminente patriota i hombre libre, atraer de las nubes su electricidad i convierte el trueno en melodiosa música i el rayo, tan terrible en inocentes fuegos artificiales, va- [p. 5] liéndome de la espresion de Crafts. La electricidad, ese ajente tan poderoso que aunque desconocida por completo como nos es su causa i naturaleza sus efectos por los que se nos manifiesta son tan sorprendentes i variados i tantas sus aplicaciones con las ciencias i las artes.

No ménos eminentes que Watt i que Newton son Galvani i Volta esos campeones de la ciencia que lucharon; no el campo de muerte como vemos que lo hacen en el siglo 19 los hombres i las naciones enteras sino en el rico i extenso campo de los descubrimientos, i que por resultado de su lucha dieron a luz uno tan grande cual hai pocos en los fastos de las ciencias.

Sin la electricidad dinámica puede decirse con verdad que no habían llegado las naciones a adquirir el grado de adelanto [tachado: h] a que las ha conducido tan feliz descubrimiento. Por ella se comunican las ideas i de unas naciones a otras recorriendo los mares i los continentes con la velocidad del pensamiento; de modo que el descubrimiento hecho en un pais cualquiera hoi, mañana es conocido por los paises situados a inmensas distancias; cualquier idea científica, cualquier pensamiento lanzado hoi por algun silencioso pensador es mañana del dominio de todas las inteligencias; i si esa idea, ese pensamiento no estan de acuerdo con los hechos sobre que versan, es decir [p. 6] si no son verdaderos, con facilidad se descubre su error i se desechan como perjudiciales a los progresos de las ciencias.

Interminable seria hacer [repetido: hacer] un bosquejo exacto de las bellezas i utilidades de esta ciencia i asi me he limitado a esponer ideas jenerales i no a encomiar sus maravillas i ventajas sin igual, cuyo mérito nunca podremos apreciar debidamente.

Bogotá, Noviembre 10 de 1870

[firma:] Pablo E. Lozano

Señores

La Universidad Nacional es el sol de Colombia, que alumbra con sus rayos hasta los hogares mas miserables; porque es para ellos que especialmente se ha establecido, pero esas saetas luminosas no son las del mediodia, es un crepúsculo matutino que empieza á despertar á la juventud para que principie a trabajar en bien de la patria; un hombre ignorante en vez de ser útil a la sociedad se convierte en un ente nocivo; el adelanto científico es el que ha hecho que la madre de las repúblicas se presente con la robustez de un Hércules y pese [sic] ya mucho en los destinos del mundo. Loor eterno a aquellos de nuestros compatriotas que han tratado y se esfuerzan en imitarla.

No ha un año que el Gobierno general pasó un mensaje a las Cámaras solicitando una suma bastante considerable, en la situación actual de nuestro tesoro, para el fomento de la instrucción, cuando nos ha llegado la noticia de haberse reimprimido en muchos periódicos extranjeros llenando al país de las alabanzas que nunca nos habían dado y diciendo: “esta debe ser la manera de manejarse un buen gobierno”. En efecto he aquí el procedimiento de una nación ilustrada; reemplazar el ejército que perece en los combates, por la falta dedisciplina y por otras causas que nadie ignora con los húsares [sic] de la instrucción que solo mueren con las generaciones.

Las escuelas se han venido disputando desde la edad media la palma de la victoria; una que podríamos llamar filosófico literaria y otra filosófico naturalista; la 1ª nació en los pueblos del Lacio, se extendió por Francia, España, Portugal, Italia y parte de Austria; la 2ª viene de la Germania está representada por Alemania, su patria, Inglaterra y Los Estados Unidos del Norte; heredamos las costumbres y educación de la 1ª, no es pues de extrañar que hasta hace pocos años se nos haya empezado a enseñar lo que llamaban las antiguas filosofía natural; y nos hallábamos tan atrasados que habría sido difícil encontrar en las librerías, siquiera una obra de mecánica aplicada, mucho ménos analítica o racional; hemos tenido qué luchar mucho por falta de libros.

Pero el país empieza a reflexionar sobre la instrucción matemática nota que la literatura es buena para pocos talentos mas no para una nación; se observa que queda otras quien no llegue al alcance de la civili [fol 1ºv] ción [sic] presente; se ha necesitado, pues, trabajar con mucho ahinco para llegar a los resultados que ya se palpan; porque mucho se debe a la Escuela de Ingeniería en la iniciación del camino carretero al Magdalena. Sí jóvenes suyos son la mayor parte de los que han ayudado al señor González Vásquez á hacer las exploraciones y el trabajo actual.

Nuestros estudios del presente año se han reducido a Cálculo infinitesimal, Mecánica, Maquinaria y Geodesia.

El Cálculo se ha mirado como el ramo más difícil de las matemáticas; en efecto causa admiración que tomando una cantidad infinitamente pequeña, incomprendible ó que no está al alcance de la inteligencia humana, y haciendo algunas consideraciones sobre ella se llegue a la cantidad primitiva sin necesidad de modificaciones. Expliquémonos.

* L. L. B. [La enseñanza de las matemáticas y el cálculo diferencial en la Escuela de Ingeniería]. En : Universidad Nacional de Colombia, Biblioteca Central, sótano, papeles sueltos. Bogotá. (Manuscrito)

La Geometría elemental dice: “el área de una zona esférica de una o dos bases es igual al producto de la circunferencia de un círculo máximo de la esfera, multiplicado por su altura. Antes de demostrar Vincent este teorema se ha visto obligado a emplear una proposición fundamental que consiste en que el área de la superficie engendrada por una porción de polígono regular, que gira alrededor del diámetro del círculo circunscrito, es igual al producto de su altura multiplicada por la circunferencia del círculo inscrito. Para poder pasar al geómetra de la 2ª proposición a la 1ª ha dicho “dos arcos de circunferencia pueden considerarse como líneas poligonales regulares de infinito número de lados o elementos; entonces el radio del círculo inscrito se hace igual al del círculo circunscrito o al de la esfera”; pasa, pues al límite y toma los infinitamente pequeños; ha empleado quizá sin pensarlo el Cálculo. [tachado:y] Habrá una demostración rigurosa de esta proposición? - Busquémosla.

Supóngase un arco de círculo bastante pequeño, para que pueda considerarse sensible como un rectángulo; hagamos girar al arco alrededor de un eje, que consideramos como eje de las abscisas, entonces el elemento del arco terminado por 2 cuerdas perpendiculares al eje describirá un cilindro recto de base circular. _____. La ecuación del círculo de radio r es $x^2 + y^2 = r^2$. Sea S la superficie de la zona, cantidad que buscamos; ds = la diferencia de un arco de curva plana = $v(dx^2 + dy^2) = dx \cdot v(1 + (dy/dx)^2)$; el cálculo da una forma general para hallar la superficie lateral de los sólidos de revolución. $s = 2\pi \int y \cdot ds = 2\pi \int y \cdot dx \cdot v(1 + (dy/dx)^2)$. Diferenciando la ecuación del círculo ... $2ydy + 2xdx = 0$ luego $dy/dx = -x/y$.. $(dy/dx)^2 = x^2/y^2$.. $s = 2\pi \int y \cdot dx \cdot v(1 + x^2/y^2)$ [folio 2ºr] = $2\pi \int dx \cdot v(x^2 + y^2) = 2\pi r \int dx = 2\pi r \cdot (b-a) = 2\pi r \cdot AB$; $2\pi r$ es la circunferencia del círculo CD y AB la altura de la zona, luego está demostrada la proposición. _____

Hay una diferencia esencial en las dos ciencias; la geometría no tiene reglas fijas para llegar a los resultados, se funda en la observación y el estudio de las cuestiones, lo que no acontece en el cálculo el cual siempre tiene un camino seguro; los infinitamente pequeños.

Veamos un 2º ejemplo, tomado de los principios de la mecánica, maquinaria e ingeniería de Julio Weisbach, autor de no poco mérito. Para que se nos comprenda mejor retrocedamos un poco. Las ruedas hidráulicas de Poncelet son aquellas en que el agua actúa sobre alabes encorvados corriendo por su concavidad, comprimiéndolos sin choque. Se aplican ventajosamente para caídas inferiores a dos metros de altura; porque entonces el trabajo útil que producen es mayor que el de cualquiera otra rueda hidráulica de gravitación o de choque. El agua al entrar baja por un canal próximamente horizontal; comprime la rueda, que se pone en movimiento y como el agua no puede salirse inmediatamente asciende con la rueda hasta que se halla en libertad para caer, por la acción de la gravedad, a un depósito fuera de la rueda.

Supongamos que se quiera buscar el tiempo que el líquido gasta en subir y bajar por el arco MF , tiempo que podemos encontrar de la misma manera que [tachado:que] se halla el de la oscilación de un péndulo, remplazando en esa fórmula, en vez de la intensidad de la gravedad, que es la fuerza aceleratriz en el péndulo, su valor en este caso, que es $g + v/a$; el 1er término es la fuerza aceleratriz de que acabámos de hablar y el 2º es la aceleración debida a la fuerza centrífuga de la rueda, que también actúa en el agua, que voltea con la rueda. - Como el espacio recorrido es bastante pequeño, podemos poner $g = (1 + \{h(1 + \cos j)\} / 8r) \cdot v(r/g) \cdot j/2n$. Sustituyamos p por j sus diversos valores y p hallarlos notemos que ese ángulo es el $KCL = cFv = FKS = e$, empleado el radio $FK = KS = r$ tendremos $\cos j = -NC/LC = -(KN - KC)/KC = -(r \cos e - 1/2r) / 1/2r = -(2 \cos e - 1)$, o $\cos j = \frac{1}{2} \cos e$. Se obtiene el tiempo t , empleado a describir todo el arco FM , sumando todos los valores que puede tomar la expresión $t = (1 + h/8v \cdot (1 + \cos j) \cdot v(r/g) \cdot j/2n)$, y poniendo en vez de $\cos j, \dots, \cos j/n, \dots, \cos 2j/n, \cos 3j/n, \dots, \cos nj/n$. Pero $\cos j/n + \cos 2j/n + \dots + \cos nj/n = (\sin j/2 \cdot \cos j/2) / (j/2n) = \sin j/(1/n \cdot j) \dots t = [j/2 + h/8r(j/2 + j/2n + \dots \text{tiempos que corresponden a la suma de todos los cos de } 0 \text{ a } j)] \cdot v r/g = [j/2 + h/8r(j/2 + 1/2 \sin j)] \cdot v r/g$

[folio 2ºv] Busquemos el resultado, á que llegamos por medio de las series trigonométricas, empleando los procedimientos del cálculo. _____ Supongamos un instante; el arco es mas y mas pequeño a medida que n es mayor, si suponemos n muy grande será muy pequeño y puede

llamarse: la fórmula citada da $d t = (1+h/8r \cdot (1+\cos j) v(r/g) \cdot d j/2$. Integremos entre los límites $j=0$ (que es el del instante inicial) y $j=j(\text{arco final})$; resultara $t = j/2+h/8r (j/2+(\text{sen } j)/2) \cdot v r/g$. No hay que hablar de la gran claridad y sencillez de los resultados, ellos lo dicen mejor que nosotros.

Al cálculo se deben los adelantos científico-matemáticos del presente siglo. Días habrá en que se enseñe a los hijos como hoy se les instruye en la aritmética.

La mecánica estaba unida a la maquinaria que son como dos hermanos inseparables; creemos que debieran enseñarse en un curso; a ellos se deben los adelantos del siglo y hasta su civilización, las máquinas primitivas de vapor, los buques de vapor, las locomotoras y hasta los velocípedos existen por los progresos mecánicos y físicos; p[ero] en especial p los 1°.

El desconocimiento de los principios y leyes mecánicas ha hecho que la agricultura y la minería, bases de nuestro comercio hayan estado completamente atrasadas; pues, los agentes mecánicos, es decir, las máquinas, no han podido introducirse a causa de lo pésimo de nuestros caminos; porque no habido quien los componga, quien maneje las máquinas, las reforme y sepa hacer el mejor empleo de ellas; este defecto lo corregiremos con estudios prácticos e industriales.

La ciencia de que hablamos no solo ha dirigido sus miradas a nuestro planeta, ellas se ha extendido hasta los cielos; ha ido a buscar ahí la verdad y la ha encontrado destruyendo un gran número de preocupaciones; que provienen de la ignorancia. Antes se creía que los cometas, perceptibles a la simple vista, con una cola radiante que llena de espanto al vulgo eran precursores de una gran calamidad y como de pronto no se conocía la buscaban en los acontecimientos posteriores. Al que apareció 43 años antes de J.C. se le atribuyó la muerte de Julio César al del año 1° de la era cristiana el nacimiento del Salvador; Al de 1804 el imperio de Napoleon y hasta al de 1858 la guerra de Italia. Y qué dicen la mecánica y la astronomía de los planetas y cometas, que son cuerpos como la luna y los demás astros que vemos diariamente, que su existencia es [folio 3°r] necesaria para la conservación de las leyes del equilibrio universal, que nada anuncian, nada nos dicen ni sobre lo pasado ó presente ni sobre el porvenir. Todos conocemos e pier si move de Galileo que la mecánica ha venido a confirmar. Aquí vemos a las matemáticas destruyendo la superstición, y también la explotación de la ignorancia y la candides.

La Geodesia, que se ocupa de la medida del globo terráqueo, no ha hecho hasta hoy adelantos dignos de importancia; lo que se sabe es que el metro no es la diezmillonésima parte del cuadrante del meridiano; no se conoce a punto fijo ni el aplanamiento ni la forma del globo; la mayor parte de sus resultados son aproximados; ella es una ciencia incipiente, que á pesar de haber adelantado algo en el presente siglo todavía no ha llegado a su fin deseado.

¿Qué podríamos decir de los adelantos matemáticos de nuestro país? Da pena [tachado:decirlo] manifestarlo, pero muy poco, si algo se ha hecho. Aquí, como en casi todas las antiguas colonias de la Madre patria los progresos han sido en literatura, ha habido muy poco adelanto industrial. He aquí la causa de nuestras contiendas fratricidas, de esos mares de sangre que han cubierto a nuestra pobre patria de las desgracias que traen consigo el ocio, la holgazanería, la pobreza, la deshonra exterior, el despilfarro, el latrocinio y por último la muerte.

Jóvenes colombianos que me oís! ; permitiréis que nos asemejemos a Venezuela, nos cubramos de ignominia y seamos mirados con horror por las demas naciones, sin una invención de las que se han llamado pacificadores universales? No, los jóvenes de nuestra escuela y de la de Ciencias Naturales, me responden trataremos por todos los medios que estén a nuestro alcance de hacer cambiar de derrotero a los niños que se han de convertir en el adorno del país.

Y vosotros catedráticos, instruid a la juventud en beses sólidas, estables permanentes y que no den origen a reyertas: ella os presentará el país dentro de pocos años floreciente y convertido el la

1er potencia de Sur América y o pagará cubriéndoo de los lauros inmarcesibles que rodean las tumbas de Horacio Mann y de Lancaster.

L. L. B.