

LOS CUADERNOS DE JULIO GARAVITO UNA ANTOLOGÍA COMENTADA

por

Clara H. Sánchez¹

Resumen

Sánchez, Clara H.: Los cuadernos de Julio Garavito. Una antología comentada. Rev. Acad. Colomb. Cienc. **31** (119): 253-266, 2007. ISSN 0370-3908.

Julio Garavito Armero es sin duda uno de los más renombrados científicos colombianos del siglo XIX y comienzos del XX. Conocido como matemático y astrónomo, una buena parte de su obra publicada, fue reproducida en la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias cuando su primer presidente, **Jorge Álvarez Lleras**, su alumno, se propuso reproducir la obra de “científicos del pasado”, entre los cuales se privilegió a **Garavito**. En el Observatorio Astronómico donde fue director desde 1891 hasta poco antes de su muerte en 1920 se encuentran una serie de cuadernos en los cuales existen algunos de los borradores de sus publicaciones, y de otros artículos que se quedaron inéditos, y estudios de temas de su interés en diversas áreas. Los temas que allí se encuentran son muy variados y en ellos podemos apreciar los múltiples intereses de **Garavito** y algunas de las notas que tomó de fuentes que se usó en sus cursos de cálculo infinitesimal y de mecánica analítica en la Universidad Nacional. Una antología del contenido de estos cuadernos es lo que hacemos en este trabajo.

Palabras clave: Garavito, historia de la matemática, Colombia, siglos XIX y XX.

Abstract

Julio Garavito Armero is one of the most renowned Colombian scientists. Known as a mathematician and astronomer, his published papers were reproduced in the Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales by his former student **Jorge Álvarez Lleras**, who intended to republish the works of past Colombian scientists

¹ Departamento de Matemáticas, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. E-mail: chsanchez@unal.edu.co
AMS Classification 2000: 01A55, 01A60, 01A70.

in this journal. In the National Observatory, in Bogotá, there are extant notebooks containing drafts of his published papers, and many unpublished notes seemingly arising from his readings in mathematics, mechanics and another various matters. These notebooks show how diverse were Garavito's interests. In this paper we present a commented selection of his unpublished notes.

Key words: Garavito, History of science, mathematics, Colombia, 19th and 20th Centuries.

Introducción

La ley 128 de 1919 ordenó la edición de las obras de **Julio Garavito Armero** y la erección de su busto en el jardín del Observatorio Astronómico.² El busto se colocó en 1945 pero la edición de sus obras completas continúa pendiente. Aunque **Garavito** es reconocido como uno de los científicos colombianos más notables, no se ha hecho aún una biografía seria sobre su vida, que contenga un análisis crítico de su obra. El ensayo biográfico y literario de **Jorge Álvarez Lleras**³ en los *Anales de Ingeniería*, publicado a un mes de su muerte, es un panegírico al maestro; más significativos por su estilo ponderado son los obituarios de **Ricardo Lleras Codazzi** en *El Catolicismo*⁴ y el de **Melitón Escobar** en *El Espectador*⁵ en los cuales si bien hacen también un elogio a **Garavito**, dejan, sin embargo, entrever algunas de sus debilidades. En la historia que sobre el Observatorio Astronómico hizo **Alfredo Bateman**,⁶ con motivo de los 150 años de su fundación, o en el artículo que

publicó en el *Magazine Dominical de El Espectador*, con motivo del centenario de su nacimiento, no aporta mucho más de lo que ya fue descrito y analizado por los autores citados anteriormente.⁷ Todos ellos destacan en **Garavito** sus múltiples intereses: matemáticas, física, astronomía, psicología, economía política, meteorología, y filosofía. **Garavito** era un ingeniero de su tiempo, tanto los ingenieros de la Escuela de Ingeniería de Bogotá, como los de la Escuela de Minas de Medellín debieron desempeñar muy variados oficios.

Trabajos recientes han cuestionado la labor de **Garavito** como físico y como matemático. Se le critica, entre otras cosas, el haber rechazado las geometrías no euclidianas y la teoría de la relatividad como teorías válidas en la matemática y la física respectivamente.⁸ Hay que anotar que la aceptación de las geometrías no euclidianas abrió el camino para la teoría de la relatividad especial de **Einstein**, pues su concepción del espacio-tiempo no es euclidiana como lo demostrara **Poincaré**,

²Obsérvese que el año de la ley es el inmediatamente anterior al de su deceso.

³**Álvarez Lleras, Jorge**, 1920: *Julio Garavito Armero. Ensayo biográfico y literario*. Anales de Ingeniería, Vol. XXVII, No. 325, págs. 362-420.

⁴**Lleras Codazzi, Ricardo**: *Julio Garavito Armero (Notas íntimas)*, El Catolicismo, marzo 20 de 1920.

⁵**Escobar, Melitón**: *Dr. Julio Garavito (1865-1920)*, El Espectador, 6 de junio de 1920.

⁶**Bateman, Alfredo**, 1954: *Julio Garavito Armero en el Observatorio Astronómico de Bogotá*. Monografía Histórica. Ediciones Universidad Nacional, págs. 135-158.

⁷**Bateman, Alfredo**, 1965: *El Centenario del Sabio Garavito. "Mostrar la Luna"*, Magazine Dominical, Domingo 10 de enero de 1965. págs. 4D-5D.

⁸**Campos Sánchez, Alberto**, 1984: *La polémica Garavito-Alancar Silva sobre la teoría racional de las curvas*. Lecturas Matemáticas 5 (1-2-3) (1984), 79-97. **Mayor, Alberto**, 1985: *Matemática y subdesarrollo: La disputa sobre su enseñanza en la ingeniería colombiana de principios del siglo XX*. Revista de Extensión Cultural. Universidad Nacional, Medellín, No. 19, págs. 14-24. **Martínez-Chavanz, Regino**, 1986: *El pensamiento físico y epistemológico de Garavito*. Revista Naturaleza, Bogotá, No. 4 (1986) 15-25. **Martínez-Chavanz, Regino**, 1987: *Ensayo sobre la penetración de las ideas relativistas y cuánticas en Colombia*. Informe de investigación. Centro de Investigaciones de la Universidad de Antioquia, Medellín, junio de 1987. **Albis, V. S.**, 1997: *Vicisitudes del postulado euclídeo en Colombia*. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 21 (80), 281-293. **Sánchez, C. H.** 2002: *Cien años de historia de la matemática en Colombia*. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 26, 239-260. **Martínez-Chavanz, Regino & Michel Paty**, 2004: *Formación y desarrollo de la cultura científica en Colombia: La Física de 1880 a 1940*. En *Formación de cultura científica en Colombia. Ensayos sobre Matemáticas y Física*. Obra colectiva. Editores **Luis Carlos Arboleda** y **Michel Paty**. Artes Gráficas del Valle, Cali, 2004. *Colección de los trabajos de los participantes en el proyecto terminado Ecos-Nord*, entre el Equipo REHSEIS, CNRS y la Université Paris 7-Denis Diderot, París, y la Universidad del Valle, Cali, Colombia). 2004. **Martínez-Chavanz, Regino**, 2005a: *La recepción de la física moderna en Colombia*. Saber y Tiempo (Buenos Aires) n° 18 (2005) 41-69. **Martínez-Chavanz, Regino**, 2005b: *La recepción de la relatividad en Colombia*. Ponencia en el Simposio Internacional Einstein. Universidad del Valle, Cali, Colombia, 28 de noviembre al 2 de diciembre de 2005. Prepublicación en CD-Rom, 2005. Aparecerá en las Memorias. **Martínez-Chavanz, Regino**, 2006: *Einstein y su recepción en Colombia*. Praxis filosófica (Universidad del Valle, Cali, Colombia). Nueva serie n° 22 (ene.-jun. 2006) 29-112.

en 1905, y lo desarrollara **Minkowski**, en 1908; no aceptar las primeras dificulta entender la segunda como “verdadera” teoría sobre nuestro mundo exterior. Existe una polémica entre los historiadores sobre la culpabilidad de **Garavito** en el evidente retraso de la matemática y la física en Colombia en la primera mitad del siglo XX, por su rechazo a esas teorías.⁹ Como líder de las ciencias físico matemáticas en Colombia por treinta años, se le reprocha no haber creado escuela¹⁰ y mantener, además, una actitud conservadora hacia los avances de la ciencia.¹¹

Quienes lo defienden¹² argumentan que hay que tener en cuenta el ambiente político y cultural de la Regeneración y los gobiernos conservadores que le siguieron en los cuales se formó como ingeniero y profesor de matemáticas y luego ejerció su profesión desde la dirección del Observatorio; ese ambiente no era el más favorable para una apertura mental que permitiera la aceptación de esas teorías. Se argumenta igualmente que la aceptación de las mismas no fue inmediata por parte de los científicos en el mundo entero, ¿por qué aquí iba a ser diferente?

En el caso de las geometrías no euclidianas hay que anotar que ya habían sido aceptadas por la comunidad matemática desde la década de 1870 luego que **Beltrami** probara en 1868 que las geometrías no euclidianas eran tan lógicamente consistentes como la geometría de **Euclides**. Además, se ha comprobado que los argumentos de **Garavito** para desbaratar en sus escritos las geometrías no euclidianas son circulares.¹³

Otro es el caso de la teoría de la relatividad de **Einstein** pues apenas en 1905 se publicó su teoría y su entendimiento y aceptación duró unos años.¹⁴

Una de las características de **Garavito** y de la mayoría de los autores de publicaciones científicas de su

época es que no dan sus referencias, o si las dan, lo hacen de manera muy precaria, citando el apellido de un autor, pero poco más. Reconstruir las fuentes de las que bebió **Garavito** no es tarea fácil, pero es tarea fundamental para evaluar su obra; también lo es, claro está, conocer el contexto familiar, político y cultural en el cual vivió y se desempeñó profesionalmente.

En un informe sobre historia de la física de **Regino Martínez-Chavanz**¹⁵ se mencionan unos cuadernos de **Garavito** que se encuentran en el Observatorio. En alguna de mis múltiples conversaciones con **Jorge Arias de Greiff** sobre la historia de las matemáticas y la ingeniería en Colombia y particularmente sobre el trabajo matemático de **Garavito**, él me invitó al Observatorio a mirar los cuadernos y hacer un trabajo sobre ellos. Era el año de 1998 y durante muchas horas recorrí hoja por hoja los cuadernos de **Garavito**. Buscaba hallar en ellos datos relevantes para la historia de las matemáticas en Colombia. Tuve un sentimiento fuerte al encontrarme con la vida interior de uno de los personajes más notables de la historia de Colombia. La revisión de esos cuadernos fue un viaje al mundo no solo científico de **Garavito** sino personal del autor. La imagen que tenía de un personaje autoritario y pedante, se fue debilitando al conocer de cerca a través de sus cuadernos, no solo sus inquietudes científicas, sino sus reflexiones sobre el hombre, la vida, la muerte. Vi al hombre, no al “sabio matemático”.

Aportes a una biografía

Garavito nació en Bogotá el 5 de enero de 1865. Su familia quedó en bancarota y tuvieron que trasladarse a Fusagasugá; su padre murió cuando el tenía 8 años y la familia quedó bajo el sustento de su hermano mayor **José María** a quien quiso entrañablemente, como puede leerse en sus reflexiones a su muerte.¹⁶ Obtuvo su

⁹**Garavito, J.** 1917: *¿Bancarota de la ciencia?* Anales de Ingeniería, Vol. 25, 101–107, 203–215.

¹⁰En 1931 en la sección editorial de los Anales de Ingeniería se refieren a **Garavito** como un “aventajadísimo matemático, genio analítico por excelencia, que no pudo formar escuela ni dejó obra perdurable aceptada por la ciencia universal.”

¹¹Dice **Álvarez Lleras** en *op. cit.*, pág. 363, que su “obra [es] esencialmente conservadora”.

¹²**Arboleda, L. C. & Anaconda, M.**, 1994: *Las geometrías no euclidianas en Colombia. La apuesta euclidiana del profesor Garavito (1865-1920)*. *Quipu*, 11 (1), 7–24. **Arias de Greiff, Jorge**, 1993: *Historia de la astronomía en Colombia*. Bogotá. Academia Colombiana de Ciencias.

¹³Véanse **Albis**, *op. cit.* y **Albis González, Víctor S. & Luis Moreno Armella**, 1976: *Una hipótesis equivalente al postulado euclídeo de las paralelas*. *Boletín de Matemáticas* 10, 78–85.

¹⁴“Por lo general un físico necesita unos cinco años de contacto con las ideas de la relatividad para sentirse a gusto ... no porque sean complejas ni oscuras, sino tan sólo por lo terriblemente extrañas”. *Física para poetas*. **March, Robert H.**. Siglo XXI Editores, 1982, México.

¹⁵**Martínez-Chavanz, Regino**, 1988: *El desarrollo de la Física en Colombia de 1860 a 1960*. Prepublicación. Universidad de Antioquia, 1988.

¹⁶Un obituario a la muerte de su hermano **José María Garavito Armero**, ocurrida el 25 de abril de 1904, se encuentra en el cuaderno No. 10, págs. 44–56. Allí hace un relato autobiográfico. Contiene datos interesantes sobre la época.

título de bachiller en el Colegio de San Bartolomé en 1883 y la Guerra del 85 le hizo aplazar su ingreso a la Universidad. En 1887 ingresó a la Escuela de Ingeniería de la Universidad Nacional y se matriculó en los cursos de Geometría Práctica, Trigonometría y Geometría Analítica. En 1888 tomó los cursos más avanzados de matemáticas: Geometría Descriptiva, Cálculo Infinitesimal y Mecánica Racional, con el profesor **Andrés Arroyo**. De esto queda testimonio en el cuaderno No. 32, en la numeración que vamos a adoptar más adelante.

En los dos siguientes años tomó los cursos propios de la Ingeniería: Materiales de Construcción, Arte de Construir, Maquinaria e Hidráulica, Física Industrial, Arquitectura Civil y Comunicaciones y el curso de Geometría y Geodesia. Para finalizar sus estudios habilitó las asignaturas de Álgebra y Geometría Superiores indispensables para terminar su Plan de estudios. En 1891 presentó dos tesis, una para obtener el título de Profesor en Ciencias Matemáticas y otra para el título de Ingeniero. Sus calificaciones son todas de “5, aprobado con plenitud”. Pero no hay que sorprenderse pues era requisito indispensable, según el reglamento de la Escuela, obtener esa calificación para aprobar las asignaturas. Para lograrlo había la posibilidad de habilitar, o de presentar exámenes preparativos al final de los estudios. También era indispensable tener certificado de buena conducta. Las fuentes para estos datos se encuentran en el Archivo Histórico de la Facultad de Ingeniería que ahora reposan en el Archivo General de la Universidad; particularmente el “kárdex” de **Garavito** como estudiante se encuentra en el Legajo No. 7 Expedientes de Grado 1889-1891. Su tesis para obtener el título de Profesor en Ciencias Matemáticas, se encuentra en la Biblioteca de Ingeniería.

El título de *Profesor en Ciencias Matemáticas* fue el resultado de una fuerte polémica que se dio, a finales de la década de los años 80 del siglo XIX, sobre la enseñanza de las matemáticas en la Escuela de Ingeniería. Algunos como **Miguel Triana** sostenían que la carrera debía reducirse a cuatro años y los cursos de matemáticas debían enseñar lo estrictamente necesario para la práctica de la ingeniería y otros como **Manuel Antonio Rueda** querían mantener el espíritu del Colegio Militar con el que se creó la carrera de ingeniería en 1847 bajo el gobierno del General **Mosquera**. De hecho, **Rueda** opinaba que nuestro país necesitaba buenos profesores de matemáticas y buenos ingenieros y como no

estábamos en condiciones de tener separadamente un Instituto de Matemáticas y una Escuela de Ingeniería la solución estaba en formar simultáneamente en la Escuela a los Ingenieros y a los profesores. Es así como una reforma de 1888 creó el título de *Profesor de matemáticas*, el cual requería la elaboración de una tesis. Alrededor de 50 ingenieros de la Escuela obtuvieron el título aunque apenas treinta y seis de las tesis reposan en la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería.¹⁷

Garavito fue el primero en obtener el título de Profesor. Para solicitar su “opción a grado” presentó un trabajo titulado *El juego de la aguja* en el cual hace los cálculos para encontrar una aproximación del número π , basado en un artículo del libro *Récréations Scientifiques* de **Gaston Tissandier**.¹⁸ Se trata de usar el cálculo de probabilidades para hallar esa aproximación, haciendo lanzamientos de una aguja sobre unas líneas separadas por una distancia ℓ . La solución fue dada originalmente por el Conde de **Buffon** en 1760. Cabe señalar que **Garavito** tuvo afición a la probabilidad, pues encontramos por lo menos en dos ocasiones, en el Cuaderno No. 5 (págs. 63-66), con el título de *Lotería china*, el estudio del siguiente problema:

Sean m objetos. Se escogen n objetos de los m . Luego se sacan a la suerte n objetos sucesivamente sin volver a introducir los que se sacan. Se pregunta por la probabilidad para que j objetos escogidos coincidan con otros tantos sacados a la suerte.

Una resolución tiene en rojo la anotación “Resolución original” y está fechada en 16/10/11. Hay también una nota que dice, “Rectificada como perfecta”, con la fecha 25/11/12.

Con lo anterior queremos destacar que **Julio Garavito** fue un digno heredero de la tradición forjada en el Colegio Militar que se desvaneció con el cambio de siglo. Ya lo había intuido su profesor **Luis María Lleras** cuando le dijo a su hijo **Ricardo**:¹⁹

Ese hombre que se expresa con tanta dificultad es, de todos los estudiantes que he conocido, el único que tiene verdadero espíritu matemático; fíjate como razona, en el rigor de su lógica y en lo profundo de su análisis y verás que es realmente una inteligencia superior: el será el Lino de Pombo de tu época.

La celebración de los 200 años del Observatorio fue una excelente ocasión para realizar un inventario sobre

¹⁷Sánchez, C. H., 2002, *op. cit.*

¹⁸Tissandier, Gaston, 1884: *Les Récréation Scientifiques ou l'enseignement par les jeux*. Paris, G. Masson, Éditeur, págs. 156-160.

¹⁹Lleras Codazzi, *op. cit.*

los cuadernos de Garavito y preparar este trabajo que me permite compartir con la comunidad académica y científica mis apreciaciones sobre ellos. En sus cuadernos encontramos manuscritos sobre muy diversos temas como veremos; aquellos sobre análisis matemático y sobre geometrías no euclidianas fueron la razón para revisar exhaustivamente los cuadernos. Me encontré además con sus reflexiones filosóficas y con algunos de sus sentimientos más profundos.

Los cuadernos. Descripción general

En el Observatorio Astronómico se encuentran 43 cuadernos de diferentes tamaños, manuscritos, en tinta, de puño y letra de **Garavito**. Desde el punto de vista de la apariencia física podemos dividir los cuadernos en tres grupos:

1. **Cuadernos negros:** cuadernos de 20 x 22cm. con hojas rayadas de tapa negra semidura, con diferente número de hojas. Son los marcados del 1 al 8 y el 10.

2. **Cuadernos de colores:** cuadernos de 20 x 25 cm. marcados del 20 al 35, 37 a 41, en su mayoría con hojas cuadrículadas de pocas hojas y tapas de papel de diferentes colores.

3. **Cuadernos grandes:** cuadernos de 30 x 20 cm. en su mayoría, de tapa dura, algunos de ellos para uso en contabilidad.

Varios de ellos contienen hojas sueltas de papel periódico con anotaciones en lápiz. Todo indica que **Garavito** trabajaba en lápiz sobre papel periódico y cuando tenía claridad sobre lo que estudiaba lo pasaba a limpio en tinta. En algún momento (quizás entre 1919 y 1920, al conocer la Ley 128 de 1919) debió hacer un repaso de sus escritos, pues en tinta roja se leen comentarios como los siguientes: publicado, inédito, demostración original, inconcluso. Una comparación con lo publicado es tarea que queda pendiente.

Algunos cuadernos tienen en la tapa un membrete con un número que va del 1 al 36; sin embargo en el Observatorio no están los cuadernos que deberían tener los números 9, 11, 13 a 18, 24, 25, 31, y 33. Hay además 20 cuadernos sin marcar, los cuales, para referirme a su contenido, numeré del 37 al 56, según el orden en que llegaron a mis manos. Por eso no tienen una secuencia cronológica que sería lo natural.

Hay uno que perteneció a su hermano **Justino**, el marcado con el número 47, que tiene tapa verde con un avestruz en la carátula.

El contenido de los cuadernos es muy variado; más precisamente, encontramos manuscritos sobre álgebra, geometría, trigonometría esférica, análisis matemático, mecánica racional, mecánica analítica, astronomía, meteorología, probabilidad, actuaría, economía política, psicología y filosofía.

También hay allí mezclados con sus intereses científicos, reflexiones sobre la vida y la muerte, que reflejan estados depresivos ante la muerte de sus seres queridos o ante la incomprensión de sus contemporáneos por su pensamiento.

Diversos temas son tratados en un mismo cuaderno; son pocos los que se dedican a un solo tema. Varios están marcados en la carátula y anuncian los contenidos respectivos; más de uno empieza por los dos lados, por ejemplo los número 20 y 32.

Algunos de los escritos están firmados con fecha, otros son difíciles de ubicar en el tiempo. Los borradores de varios de sus trabajos publicados se encuentran en esos cuadernos. La gran mayoría contienen estudios no concluidos y ejercicios resueltos de asuntos de su interés.

El cuaderno número 50 tiene la fecha más antigua 1886, y trata de asuntos varios de matemáticas. El cuaderno que tiene la fecha más reciente, 1916, es el número 6.

Con el fin de mostrar concretamente la diversidad de temas que se pueden encontrar en ellos me permito dar un ejemplo: El cuaderno marcado con el número 2, contiene la preparación de alguna de sus clases de mecánica racional; una reflexión sobre la muerte, y el estudio de un complicado ejercicio de geometría que requiere para su solución nueve ecuaciones con 12 incógnitas. Las páginas 72 a 85 están dedicadas a la solución del problema y tiene una nota que dice: "problema no concluido." Este cuaderno tiene numerosas hojas sueltas de papel periódico con anotaciones sobre física, astronomía, mecánica racional, ecuaciones de segundo orden. Y una que llama especialmente la atención: *una receta para hacer vino de moras*.

Dada la cantidad de cuadernos y multiplicidad de documentos que se encuentran en los mismos he escogido para este trabajo unos pocos de ellos, concentrando mis esfuerzos en las notas que tienen que ver con matemáticas, y las que tienen que ver con sus reflexiones de tipo filosófico.

Todas ellas las citaré dando el número del cuaderno y las páginas en las que se encuentra.

Las matemáticas

Las geometrías no euclidianas. En el cuaderno No. 4 (43-108, 111-137) se encuentran dos borradores de su artículo sobre las geometrías no euclidianas publicado en los Anales de Ingeniería.²⁰

Existen cuatro trabajos que analizan a profundidad ese artículo; tres desde el punto de vista matemático hechos por **Julio Carrizosa Valenzuela** en 1921²¹, el venezolano **Francisco J. Duarte** en 1946²² y **Víctor S. Albis** en 1997²³ y uno desde el punto de vista histórico epistemológico de **Arboleda** y **Anaconda** en 1994.²⁴ Los primeros señalan los errores de **Garavito** al intentar demostrar las fallas de **Lovachevsky** y el último intenta justificar esos errores por la cosmovisión que del mundo tenía **Garavito**.²⁵ Basten solo unos párrafos para conocer el tono de **Garavito** sobre el tema:

Se necesita una perversión intelectual como la que existe hoy en europa (sic) para poder digerir la geometría no euclidiana. El cerebro no se perfecciona indefinidamente sino se transforma con la herencia de los antepasados. La herencia de diez o veinte generaciones hacen (sic) sustituir en la masa cerebral las intuiciones propias de la naturaleza por el convencionalismo nominalista hasta el punto de conferir a las palabras y a las convenciones una realidad mayor que la de los hechos mismos. Las ideas de Einstein sobre el eje de los tiempos demuestra de manera palmaria como se pueden formar generaciones de locos intelectuales, es decir de gentes que nacen locas sin volverse locas. (4, 83).

En tales geometrías se ha cometido simplemente un error de lenguaje, pues se ha llamado recta a una línea que no es recta y plano a una superficie que no es plana. Los nombres siendo convencionales los razonamientos quedan impecables y no es posible hallar contradicción! (4, 97).

Lobachevskinn (sic) no admite la existencia de figu-

ras semejantes lo cual está en fragante contradicción con nuestro concepto sobre la manera de ser del espacio. Tal conclusión hubiese servido como demostración del postulado euclídeo pues se pondría de manifiesto la íntima correlación del postulado con otros conceptos evidentes respecto de nuestra manera de ver respecto de la recta y del plano y en general del espacio.

Sin embargo Lobachevski (sic) bajo la influencia del método tautológico de Aristóteles no podía razonar como lo hemos indicado pues desconocía la verdadera índole del raciocinio. (4, 108) Desgraciadamente no conocemos la obra original de Lobatcheffsky (sic) en donde el acertijo ha debido quedar muy bien encubierto. En la Geometría de Rouche (sic) y Camberouse (sic) como se trata de una simple nota al final del segundo tomo [Nota II] la cuestión no podía quedar bien disimulada y no puede ocultarse ni a un mal estudiante de álgebra. (4, 134).

El análisis matemático. Sin duda una de sus preocupaciones fue el curso de cálculo que por muchos años estuvo a su cargo en la Facultad de Ingeniería. Según datos tomados del archivo histórico de la Facultad de Ingeniería, **Garavito** asumió el curso desde 1891, año de su graduación como ingeniero y profesor de ciencias matemáticas y estuvo a su cargo hasta pocos meses antes de morir cuando lo reemplazó uno de sus alumnos, **Jorge Acosta Villaveces**. De sus clases quedó un "libro"²⁶ con las notas tomadas por los estudiantes **José Antonio Muñoz T.** y **E. Merchán C.**, quienes en la introducción afirman que

Las presentes conferencias han sido formadas ya sea de los apuntes originales del profesor, ya de los sacados por nosotros en clase, sirviéndonos de guía especialmente en la parte del cálculo integral del texto de Sturm.

La tesis de maestría de **Graciela Villegas**,²⁷ en Historia de las Matemáticas en la Universidad del Valle, bajo

²⁰Nota sobre la fórmula fundamental de la trigonometría plana no euclídea en la Geometría hiperbólica. Anales de Ingeniería, Vol. 24, págs. 224-234, 353-362, 465-469.

²¹Carrizosa Valenzuela, J. 1921: *Las geometrías no euclídeas y las objeciones de Garavito*. Universidad, Números 19, 20, 21. Publicación de la Universidad Nacional de Colombia.

²²Duarte, Francisco J. 1946: *Sobre las geometrías no euclidianas. Notas históricas y bibliográficas*. Rev. Acad. Colomb. Cienc. xx (25-26), 63-80.

²³Albis, op. cit.

²⁴Arboleda & Anaconda, op. cit.

²⁵En Sánchez, C. H., 2002, *op. cit.*, se encuentra un breve recuento de esos trabajos.

²⁶Conferencias de Cálculo Diferencial e Integral sacadas por José Antonio Muñoz T. y E. Merchán C. Profesor Julio Garavito A. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Matemáticas e Ingeniería, Bogotá, 1912.

²⁷Villegas, Graciela, 1992: *Sobre el curso de cálculo diferencial e integral "à la Cauchy" de Julio Garavito, 1912*. Tesis de maestría, Universidad del Valle. Cali. 236-237.

la dirección de **Luis Carlos Arboleda**, hace un estudio de estas notas. Cito parte de sus conclusiones pues son de la mayor relevancia para lo que sigue.

Puede decirse que las notas del curso de cálculo de dictado por el profesor Julio Garavito en 1912, en esencia fueron redactas dentro del estilo de Cauchy, al menos en lo que concierne a las nociones básicas.

Ello se pone de manifiesto sobre todo en el esmero en definir el concepto de límite y de utilizarlo para definir a su vez la continuidad, la derivada, y la convergencia.

Teniendo en cuenta las características de los textos europeos descritos en el capítulo 5, el nivel matemático del curso se encuentra dentro de los promedios internacionales de difusión generalizada, en la que los casos patológicos no penetran la cultura del discurso pedagógico.

Son muchas las notas teóricas y los ejercicios resueltos de cálculo diferencial y de análisis que se encuentran en los cuadernos. Destacamos los siguientes:

El primer cuaderno se titula *Ecuaciones diferenciales del Curso de Análisis Matemático de la Escuela Central por P. Appell, 1898*.²⁸ **Garavito** dedica las primeras 91 de las 135 páginas que tiene el cuaderno al estudio de las ecuaciones diferenciales de primero y segundo orden, hasta los sistemas de ecuaciones diferenciales simultáneas de una variable. Al revisar la copia que se encuentra en los Fondos Lleras, Soriano y Caro de la Biblioteca Leopoldo Guerra Portocarrero de la Universidad Nacional, en Bogotá, se observa que **Garavito** estudió los capítulos XVIII a XXI de la primera edición del libro de **Appell**; como el cuaderno no tiene ninguna fecha de referencia no sabemos exactamente cuándo estudió el tema. Tiene además al final llamados para ver el **Sturm**²⁹ y el **Jordan**³⁰, dos tratados franceses de la época sobre análisis matemático. Cabe anotar que **Villegas** no menciona el de **Appell** entre los textos franceses analizados en el capítulo quinto de su tesis.

Las demás páginas 93 a 135 las dedica a las *Nociones relativas a las compañías de seguros de vida*. Nociones básicas de actuaría que le permiten hacer cálculos para el costo de las primas de los asegurados y de las reservas

que deben tener las compañías. El tema de la actuaría y su fundamento teórico en la probabilidad son motivo de varias notas en los cuadernos, como puede verse, por ejemplo, en (5, 63–72; 87–100).

Los pequeños cuadernos 21 y 23, de 12 y 16 hojas respectivamente, están dedicados por completo al análisis matemático. El primero dedica 20 páginas a las nociones preliminares del cálculo comenzando por definir el concepto de cantidad y rápidamente llega al concepto de función como cantidad variable y al concepto de límite, el cual define como sigue:

Se llama límite de una cantidad variable a una cantidad fija a la cual se aproxima indefinidamente la cantidad variable sin llegar jamás a ella pero pudiendo hacerse la diferencia tan pequeña como se quiera.

Esta es la típica definición que se da en libros como el de **Sturm**, la cual proviene de **A.–L. Cauchy** y enseñaba ya en 1851 **Aimé Bergeron** en el Colegio Militar.³¹ Dado que el cuaderno no está fechado, no puedo afirmar con certeza que se trate de uno de *los apuntes originales del profesor* de que hablan en 1912 **Muñoz & Merchán**, en la introducción de sus *Conferencias de Cálculo Diferencial e Integral*.³² En todo caso esta nota se enmarca en el espíritu cauchysiano de los cursos que tradicionalmente se venían dictando en el Colegio Militar y la Universidad Nacional.

El cuaderno 23, titulado *Apuntes de Análisis Matemático 1897*, sorprende al abrirlo, pues la primera página tiene por título *Teoría de grupos*. Allí encontramos las siguientes definiciones:

Se llama grupo a un conjunto o colección de puntos de la misma clase de variables pudiendo ser en número limitado o ilimitado. Punto límite de un grupo á (sic) un punto límite de una serie [sucesión] de puntos pertenecientes al grupo. El conjunto de los puntos límites de un grupo E forma otro grupo E' llamado grupo derivado del grupo E. Se llaman grupos perfectos a los grupos que contienen a su derivado.

El lenguaje anterior es el lenguaje de la teoría de conjuntos de **Cantor**, sólo que **Garavito** tradujo del

²⁸ **Appell**, P., 1898: *Éléments d'analyse mathématique*, París, 720 págs.

²⁹ **Sturm**, Ch. *Cours d'analyse*, París, Gauthier-Villars, 1888. Hubo varias ediciones.

³⁰ **Jordan**, C. *Cours d'analyse de l'École Polytechnique*. París Gauthier-Villars, 1909. Tercera edición.

³¹ **Albis-González**, V. S. & **Clara H. Sánchez**, 1999: *Descripción del curso de cálculo diferencial de Aimé Bergeron en el Colegio Militar*. Rev. Acad. Colomb. Cienc. **23** (86), 73–79.

³² *Op. cit.*

francés “ensemble” por “grupo” en lugar de “conjunto”. Los conceptos de *conjunto derivado* y *conjunto perfecto* son de **Georg Cantor** y aparecieron por primera vez en sus artículos de 1872 cuando resolvió problemas del análisis por medio de una técnica nueva, la que hoy llamamos teoría de conjuntos, teoría matemática del infinito que acepta el infinito en acto.³³

El tema aparece de nuevo en el cuaderno 26, en la primera página, bajo el título *Resumen del curso de análisis de la Escuela Politécnica*. La primera definición que encontramos es la de número irracional por medio de una versión de la definición de **Dedekind** usando cortaduras. Y en la página 7 al lado del título *II Grupos* está escrito en lápiz, entre paréntesis, *Conjuntos*.

Las notas contenidas en estos cuadernos corresponden a una selección de temas de los primeros cinco capítulos del libro *Cours d'analyse de l'École Polytechnique*, de **Camille Jordan**.³⁴

Tuvo, pues, **Garavito** contacto con la entonces naciente teoría de conjuntos y las primeras nociones de topología conjuntista. En particular con la notación y el lenguaje $\epsilon - \delta$ de **Weierstrass**, que hace desaparecer a los infinitesimales de los cursos de análisis y cálculo. Son, sin embargo, muy pocas las hojas en estos cuadernos en los cuales estudia esos conceptos novedosos para su época en Colombia.

El cuaderno número 5 lleva por título *Cuestiones diversas de matemáticas puras y aplicadas* y está firmado en 1901. Efectivamente encontramos una variedad enorme de temas, ejercicios de física, de probabilidad, del libro de **Sturm**, etc.

El cuaderno 30 contiene un resumen de 14 páginas sobre funciones elípticas. El 31 contiene ejercicios resueltos del primer tomo del libro de cálculo de **Sturm**. Una *Teoría de los polígonos planos* con la cual según **Lleras Codazzi** pretendía hallar las soluciones de una ecuación algebraica de grado n y algunas nociones de variable compleja que están relacionadas con ese tema.³⁵ Llama función monódroma a lo que hoy conocemos como función analítica; él mismo señala la sinonimia pero preferirá el primer término en sus escritos. El cuaderno

50 se titula *Curso de cálculo infinitesimal* y tiene fecha de 1900. El documento tiene mezcla de letras, quizás un primer intento por redactar con sus alumnos un texto de cálculo. Las primeras 37 páginas están dedicadas a las definiciones de los conceptos básicos del cálculo diferencial comenzando por el de “cantidad infinitesimal”. De la página 39 a la 50 se encuentra la traducción de las primeras páginas de las *Lezioni di calcolo infinitesimale* por **Ernesto Pascal**.³⁶ Lo interesante es que allí se trata de funciones reales de variable real. Es pues otro intento de **Garavito** por conocer las novedades en la enseñanza del cálculo.

Es de anotar que en 1899 se cerró la Universidad Nacional y se reabrió apenas en 1903. Durante este tiempo cuenta **Lleras Codazzi** que **Garavito** permaneció activo en el Observatorio y que allí continuó estudiando y trabajando con un grupo de estudiantes que al reabrirse la Escuela de Ingeniería validaron los cursos que con él hicieron durante el cierre.³⁷

El texto de **Sturm** se siguió usando como texto básico para la enseñanza del cálculo en la carrera de ingeniería de la Universidad Nacional hasta la mitad del siglo XX, los primeros cursos sobre teoría de conjuntos los hizo **Francisco Vera** en 1942, un exilado español en la Facultad de Ingeniería; pero apenas en los cincuenta, con la creación de la carrera de matemáticas, la matemática moderna arraigó en nuestro país.³⁸ Lo interesante al revisar los cuadernos de **Garavito** es que intentó adentrarse en ese nuevo mundo, pero es claro que abandonó en las primeras páginas de los textos utilizados el estudio del cálculo con ese nuevo tratamiento, y prefirió quedarse con el clásico **Sturm**, que pervivió en Colombia como en Francia hasta bien entrado el siglo XX.

Reflexiones filosóficas

El cuaderno marcado con el número 3 es quizás uno de los más ricos en reflexiones filosóficas sobre la naturaleza humana. Contiene varios ensayos cortos de los cuales seleccioné algunas citas por el interés que me suscitaron. Igualmente de otros cuadernos seleccioné otros apartes de tipo filosófico.

³³**Sánchez, C. H.** *El surgimiento de la teoría de conjuntos*. Cuadernillo, II Coloquio Distrital de Matemáticas, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, 1985, 62 páginas.

³⁴**Jordan, C.**, *Cours d'analyse de l'École Polytechnique*. 3 Vols. 1882-1887.

³⁵**Lleras Codazzi**, *Op. cit.*

³⁶De este libro existen varias ediciones, de las cuales he podido identificar las siguientes: la primera de 1895, la tercera de 1911 y la quinta de 1924, todas publicadas en Milán (Italia) por el reconocido editor científico **Ulrico Hoepli**.

³⁷**Lleras Codazzi**, *op. cit.* Véase también la pág. 388 del ensayo de **Álvarez Lleras**, citado anteriormente.

³⁸**Sánchez, C. H.**, 2001: *50 años de matemáticas modernas en Colombia*. Boletín de matemáticas. Nueva Serie. 8 (2), 3-28.

Teoría general de los fenómenos físicos (3, 104-120)³⁹

Hoy que el decadentismo científico ha llegado al extremo de tratar de explicar la inercia de la materia por la Self inducción (sic), séanos permitido hipotetizar sin que por eso se nos tache de audacia, pues no imponemos moda, sino al contrario nos sometemos a ella. Antes era una falta contra la ciencia hacer hipótesis para explicar hechos oscuros; ahora es moda hacer hipótesis oscuras para explicar hechos claros. Ya que los electricistas no han logrado explicar la gravitación vamos a explicarla por nuestra cuenta y riesgo y para ello nos serviremos de un lenguaje que no sea pedantezco a fin de que se nos perdone la pedantería.

Fatuidad Humana (3, 1-6). Reflexión sobre la definición de hombre como animal racional. Para **Garavito** los seres humanos poco tenemos de racionales y al compararnos con los animales nos considera menos que una larva. Sus disquisiciones tienen que ver con reflexiones políticas y morales. Su mente matemática le hace probar sus afirmaciones rigurosamente! "Hemos dicho que el hombre es un animal fatuo y vamos a probarlo con hechos de nuestra Patria."

Voltaire descubrió que no había diablo; esto lo ignoran los conservadores de Colombia: los filósofos positivistas han descubierto que el diablo es útil; no por lo diablo, sino por lo que tiene de coco; esto lo ignoran los radicales de Colombia. D'Alambert descubrió que Dios no había dado derecho a los Reyes para gobernar a los pueblos, y Rouseau reemplazó el falso derecho-divino por un contrato social. Puesto en práctica el Pacto Rouseau, el fiasco que produjo fue espantoso. Esto lo ignoran los conservadores y los liberales de Colombia por no haberlo aprendido en libro. Los sociólogos modernos han comprendido que si bien D'Alambert dijo la verdad, Rouseau se equivocó y que el Contrato Social no es más cierto que el derecho divino. ... Sin embargo en Colombia hay ardientes Republicanos que se pavonean de libres pensadores porque han aprendido en libro que no existe el Diablo! El hombre obra sensatamente cuando se guía por el instinto, pues el instinto no se equivoca.

Causas del atraso (sic) relativo en Colombia (3, 183-193; 195-220). Dos versiones sobre el asunto se encuentran en el cuaderno. Es mejor preguntarse por las

causas del progreso, de esta manera podemos hacer algo para salir del atraso. Como siempre **Garavito** en sus argumentos recurre a los métodos de la mecánica para hacer analogías en sus raciocinios. Son para él causas del progreso la laboriosidad y la alta densidad de población, pero ésta depende del clima, y afirma

Como la raza que puebla a Colombia es en su mayoría española, es natural que esta circunstancia sea otra causa de atraso (sic). ¿La frecuencia de nuestras guerras civiles es causa o efecto del atraso (sic)? En resumen: El clima y la raza parecen ser las únicas causas del atraso en nuestro país. La acción del clima es inevitable dados los medios que actualmente posee la humanidad. La influencia de [la] raza puede que estribe en cierto defecto remediable por medio de la educación. El defecto de la raza española es el desorden en todos sus quehaceres, la poca importancia que confiere a todo aquello que no le suministra un placer o diversión inmediato.

La vida (3, 220-222)

La vida contiene implícitamente una incógnita revelde (sic). Esto es, dicen los evolucionistas la tendencia constante hacia grados cada vez más completos de correspondencia entre el ser viviente y el medio en que vive; pero con esto no enuncian sino una ley general de la mecánica que abraza el orden biológico. ... [La vida] es dicen los epicuros el placer; pero el placer no puede existir por si solo; las percepciones sensibles son oscilaciones entre el placer y el dolor. [La vida] es, dicen los creyentes, una prueba, una estación para otra nueva vida; pero la incógnita subsiste y solo cambia de lugar. ¿Cuál es la incógnita? Jamás lo sabremos. Es imposible expresar la verdad en las lenguas humanas porque la verdad no se presta sino a una interpretación única y precisa y cada frase del lenguaje se presta a indefinidas interpretaciones.

Con estos pensamientos está en total contravía con la ideología conservadora que quería hacer de la herencia española, particularmente del lenguaje uno de los puntos centrales de la identidad nacional. Para **Garavito** las lenguas humanas solo sirven para la galantería, la hipocresía y la mentira. Curiosamente, según **Lleras Codazzi**,⁴⁰ **Garavito** tenía problemas de comunicación verbal! Quizás eso le causó problemas de comunicación con sus congéneres, y le creó esos sentimientos tan fuertes en contra de su especie.

³⁹La siguiente nota tiene las iniciales D.A.L.V.S. que parecen ser la fuente que toma para sus notas.

⁴⁰Ob. cit.

El rey Midas (3, 225-228)

Equivocación funesta es la que ha considerado la miseria como efecto inmediato de la escasez (sic) cuando únicamente estriba en la desigualdad distribución del trabajo colectivo.

Con base en una versión del cuento del Rey Midas, Garavito analiza la afirmación anterior.

Post tenebrae ¿Para qué vivo? (3, 229-232)

He aquí una pregunta que el hombre se hace cuando se hace conciente, es decir, cuando el espíritu puede pensar independientemente de las sugerencias del organismo. ... seres humanos, entes ridículos, llenos de pretensiones y de vicios! Si la naturaleza es inconsciente la vida se puede explicar como un accidente de las infinitas combinaciones y transformaciones de la materia y del movimiento pero no como su fina. Si la naturaleza es conciente, la vida no puede ser su fina, por lo menos la vida humana; solo podría ser una faz, la faz pueril. La vida tiene un sentido, dice Tolstoy, este sentido es sufrir la voluntad de Dios: Este concepto que me hubiera hecho reír hace diez años, no nos sorprende hoy, al contrario nos admira. He ahí la respuesta que el hombre se hace cuando se hace conciente. Yo me inclino a admitir la respuesta de Tolstoy porque en ella siento algo más que la inteligencia amenazada de un hombre. Fecha: 12/10/1907.

Se dice ordinariamente, y lo que es peor se cree generalmente, que el hombre es un animal racional. Esto es falso, el hombre no es un animal racional, es un animal fátuo; posee el veneno y la envidia de la víbora, la petulancia del pisco (pavo común) y la lujuria del pollino; sus buenas calidades son escasas y su instinto de conservación muy débil, como el de la polilla, lo que prueba su inferioridad individual. Sin embargo la especie humana domina el mundo a pesar de la inferioridad de los individuos que la componen y esto proviene de ser sociable, pues en la unión está la fuerza. La sociedad reúne y conserva con el nombre de ciencia, todas las chispas de la razón que han tenido los hombres de todos los tiempos, y con el nombre de religión y de moral todos los preceptos que tienden a la conservación de la especie. Por si solo el individuo humano vale menos que una larva.

¿Qué idea ha encontrado más rápida y entusiasta acogida que la Soberanía Popular? Ninguna. ¿Y habrá, entre las utopías inventadas por el hombre, otra más ridícula y funesta que la República? Tampoco. [En nota añadida posteriormente, Garavito afirma que: Esto era una equivocación. La República con todas sus turbulencias es preferible a la tiranía de un hombre estúpido.] El mayor número de animales es más racional que el más racional de los hombres. ¿Qué gato ha sacrificado su bienestar personal por defender la fe o la libertad? Y ¿Cuántos hombres no han incurrido en esa insensatez? El gato sabe que el universo ha sido hecho para él y que se acaba cuando muere. El hombre ignora eso en absoluto. Fecha: 12/10/1907

¿Cuál es el objeto de la vida? (5, 100-104)

El amor, responde la juventud, la Gloria responde la necedad; el dinero responde el egoísmo. El tiempo de amar pasa con los años, la gloria es una palabra vana; pero el dinero es útil a toda edad, mientras impere este régimen económico social, esto es mientras exista la especie humana. En los cuentos infantiles se enseña el triunfo de la virtud, el premio de la virtud. En la vida práctica solo tiene premio el egoísmo. ... Los que tienen el mejor concepto de la vida son los que han sabido gozar más de ella. Pero el egoísmo tiene dos formas: el libertino y el avaro. ... Si los seres humanos fueren todos cuerdos y no cobardes serían libertinos lo cual tendría la enorme ventaja de que la especie humana se acabaría. Lo que sea por una errónea educación, sea por un atavismo aberrante confieren a la vida una trascendencia especial y orientan sus acciones tras los vanos ideales: lo bueno, lo verdadero, lo bello ... son sorprendidos a la postre por una gran desilusión. Han malgastado estúpidamente su vida!!! Fecha: 24/1/1913.

Valor de la Ciencia (5, 105-113)⁴¹

¿Ahora cuál es el alcance de la cinematografía de Einstein? Hela aquí: La velocidad de la luz en el vacío es constante con relación a un sistema cualquiera y su aplicación práctica es que la velocidad de la luz con relación a la Tierra fuera de la atmósfera es la misma en todos los sentidos.

⁴¹Por la similitud del título y la fecha de la nota (02/12/1912), podemos suponer que conocía el libro de Poincaré: *El valor de la ciencia*. Librería Gutenberg de José Ruiz: Madrid, 1906, traducido por Emilio González Llana.

*Si Galileo hubiese sabido que pasados tres siglos y medio después de su abjuración ante el Santo Oficio, la más sublime intelectualidad del centro mundial mas sabio del mundo sostenía la hipótesis de la velocidad de la luz, de seguro que no hubiera protestado de su abjuración en su célebre *E pour si move* (sic). [Lo correcto es: *E pur si muove*] Fecha: 02/12/1912.*

Garavito deja ver su rechazo a las teorías de **Einstein** a pesar de su aparente admiración por él. Esta es la conclusión final a la que llega después de una corta disquisición sobre las teorías ondulatoria y "balística" de la luz. Intenta ser siempre muy riguroso en la sustentación de sus ideas, pero se pierde en el camino.

Para terminar, hago una selección de citas que muestran estados de ánimo bastante oscuros, reflexiones muy drásticas y negativas sobre los seres humanos, críticas fuertes a los gobiernos de su época. Citas que nos permiten entrar en el mundo íntimo de un personaje que se ha constituido en uno de los mitos de la historia de la ciencia en Colombia.

Recuerdos (6, 239-240)

El presente me desagrada, el porvenir me asusta, mientras que el pasado tiene para mi atractivos. Siento al recordar los hechos pasados algo como una dulzura melancólica. Los años pasan ante mi espíritu como pasan ante mi vista los wagones (sic) de un tren; pero no así propiamente sino en cuanto a la rapidez porque el paso de un wagon no me impresiona, mientras el año que pasa deja en mi ánimo un vacío, algo como un amigo que muere.

Cada vez que oigo ciertos retazos de música: El baile de las horas, El azul Danubio, La Cármen (sic), (ilegible) ... se me humedecen los ojos -¿Por qué? No lo sabría explicar bien, pues no hay nada de notable en esos recuerdos.

El pasado me arrastra ¿no será esto un síntoma de muerte? ¿Morir no es acaso dejarse arrastrar por el pasado? Para mi los muertos son mis amigos les profeso cariño porque han coexistido con épocas que me han sido gratas. Por eso visito a los muertos.

El Cementerio para mi es el lugar más agradable, siento alegría al penetrar en él. Es mi propia casa, lo siento así y no soy romántico. Mi hermano Fernando es de ese mismo sentimiento.

El cariño al pasado es lo que nos hace visitar el Cementerio. Tiene dos fechas: 12/5/11 y 12/31/16.

El fanatismo (8, 69-97)

¿Lo que se llama fuerza nerviosa es acaso algo que pueda escaparse a las leyes generales de la materia? ¿El amor y el odio no serán atracciones y repulsiones nerviosas? ¿Los mismos fenómenos telepáticos de que tanto se ha hecho alarde en estos últimos tiempos, si es que tienen algo de positivo, no podrán explicarse satisfactoriamente como fenómenos de auto-inducción nerviosa semejante a la self-inducción eléctrica? ...

Durante la vida, el individuo, dotado de un sistema nervioso, está percibiendo continuamente en sus relaciones con el mundo externo, hechos referentes a la geometría, a la cinemática, y a la dinámica. Es por esta razón que las matemáticas son ciencias eminentemente (principalmente) deductivas por que se refieren a las tres categorías: extensión, tiempo y materia o fuerza, categorías que impresionan por todos los sentidos y en los que hay identidades de manifestaciones o superposición de impresiones cerebrales y por tanto huellas de transmisión hereditaria.

Las matemáticas no necesitan de inducciones, pues estos materiales del conocimiento han sido recogidos no solo por el individuo mismo y por sus antepasados humanos sino también por todos los organismos animales de los cuales procede el individuo humano y ellos están organizados en el cerebro orgánicamente. Ejercitarse en el razonamiento no es otra cosa que aprender a servirse del cerebro. La utilidad del estudio de las matemáticas estriba principalmente en el uso que se hace de la inteligencia. O memoria heredada, pues el que adquiere el hábito del razonamiento riguroso está en la aptitud de utilizar todas las verdades del orden cuantitativo, sin tener que recargar para nada la memoria individual ...

Así por ahora las ciencias que se refieren a la materia orgánica son eminentemente inductivas pues el cerebro carece de los materiales en ese orden de fenómenos y es necesario reunir esos materiales para poderlos utilizar después. La inducción sirve para recoger los materiales del conocimiento, la deducción para construir el edificio de la ciencia.

Al parecer, ¡Garavito considera el fanatismo como una enfermedad nerviosa!

Al finalizar el año de 1912 (2, 31-32)

Para saber la edad de las personas basta averiguarles su concepto sobre el pasado, el presente y el futuro. Para el niño el pasado es la nada, el presente un despertar, el futuro un paraíso.

Más tarde ... el pasado es un idilio, el presente una sombra, el futuro un abismo!

Cada año que pasa arranca un ahí! (sic) de dolor, es un pedazo de vida que se vá!

La muerte se acerca, se le siente venir; se le ha visto blandir su guadaña sobre padres, hermanos, amigos. ... Todo lo que antes era una esperanza se ha vuelto un desengaño. Nada se puede esperar sino la muerte. ¡Es la única esperanza que no es defraudada!

Los Partidos colombianos y el oportunismo moderno (8, 99-120)

El partido conservador levanta la bandera del orden y el Liberal la bandera de la libertad. No se puede saber lo que es bandera de orden ni bandera de libertad, solo que la primera es azul y la segunda roja, pero no lo que significan por que en Colombia no ha imperado otra cosa desde la independencia que la tiranía del desorden debido a la lucha incesante de esos dos partidos por apoderarse del mando.

El partido conservador se dice defensor de la religión cuando al contrario es él quien se apoya en ella y la desprestigia al hacerla partícipe de la responsabilidad de sus errores y sus faltas.

El partido Liberal proclama el esparcimiento de la luz y pretende destruir la religión que considera no solo como doctrina falsa, sino como altamente perjudicial a las libertades y al progreso.

Trabajo inédito (51, 1-3)⁴²

Teorema. *Nadie es Culpable o los seres no son responsables de sus acciones.*

Corolario I. *Son las pasiones las fuerzas morales que impelen al hombre al crimen o a la virtud, al heroísmo o a Servilismo. Equivocados están los que creen que la voluntad es una fuerza independiente, pues ésta no es sino la resultante de las otras.*

Corolario II. *No se debe venerar ni despreciar a ningún hombre, porque nadie merece ser venerado ni despreciado.*

Corolario III. *Las circunstancias (sic) hacen héroes lo mismo que criminales.*

Conclusiones

Uno de los reproches que se le han hecho a **Garavito**, como vimos, es no haber dejado escuela. El impulso en

el estudio de las matemáticas superiores que comenzó en el Colegio Militar en 1848 tuvo un auge especialmente notorio a finales del siglo XIX. La fundación de la Sociedad Colombiana de Ingenieros y su revista *Anales de Ingeniería* en la cual estatutariamente se le daba importancia especial al desarrollo de las matemáticas y la creación ese mismo año de 1888 del título de Profesor en Ciencias Matemáticas en la Escuela de Ingeniería son la culminación de un proceso que venía del espíritu que **Lino de Pombo** le imprimió a la formación de los ingenieros del Colegio Militar. **Pombo** dio prioridad a la formación matemática al haber tomado como modelo a la Escuela Politécnica de París y a la Escuela de Puentes y Calzadas considerada la primera escuela de ingeniería en la cual se dio la "cientificación" de la ingeniería.⁴³ La Escuela debía dar una sólida educación científica a sus alumnos, apoyada en las matemáticas, la física y la química y formarlos para entrar a las escuelas especiales de los servicios públicos del Estado, como la Escuela de Ingenieros, la Escuela de Minas o la Escuela de Puentes y Calzadas.⁴⁴

La Guerra de los Mil Días cortó de un tajo ese proceso. Al abrirse la Universidad Nacional en 1903 se acabó con el título de Profesor, los numerosos artículos que sobre matemática aparecían en los *Anales* disminuyeron sensiblemente, y el espacio para las ciencias físico matemáticas de los *Anales* quedó ocupado casi de manera exclusiva por **Garavito**.⁴⁵ ¿Qué pasó con los alumnos que durante la Guerra de los Mil Días estuvieron estudiando matemáticas con él? ¿Qué pasó con los estudiosos de la geometría que bajo su tutela formaron el Círculo de los nueve puntos, para dedicarse al estudio del problema de Euler? Son preguntas abiertas que es necesario responder.

Ante la pregunta de por qué ese cambio tan abrupto, se responde que la Regeneración, los consecuentes gobiernos conservadores y la Guerra de los Mil Días cortaron ese deseo de progreso basado en la formación científica que habían tenido los fundadores de la República y de manera especial los radicales que le apostaron al cambio a través de la educación, y más precisamente de la "educación científica".⁴⁶

Garavito no fue complaciente con la ideología de la época. Es más, fue un duro crítico de nuestros partidos políticos y nuestros gobernantes, como se puede leer en

⁴²¿A la Spinoza?

⁴³<http://www.cefi.org/CEFINET/DONN...REF/HISTOIRE/HISTOIRE.HTM>

⁴⁴<http://perso.wanadoo.fr/frederic.gales/Polytechnique.htm>

⁴⁵**Sánchez, C.H.**, 1993, *Las Matemáticas en los Anales de Ingeniería*. *Mathesis*, 9, 105-204.

⁴⁶¿Qué es la Universidad Nacional? *Anales de la Universidad*, No. 1, 1868.

su nota sobre los partidos políticos que he mencionado antes.

Es claro en sus escritos que sus investigaciones iban en la búsqueda de la verdad, la cual consideraba absoluta, y esa verdad en el campo de la física se encontraba en la mecánica newtoniana y en el campo de las matemáticas en la geometría euclidiana. Le era difícil aceptar una especulación teórica que no tuviera bases empíricas. En ese sentido podemos decir que no tenía espíritu de matemático "puro". Por ello su rechazo a las geometrías no euclidianas y a la física de **Einstein**.

Todas sus especulaciones en psicología, sociología o economía política tienen como referente único la mecánica de Newton. Siempre está buscando una analogía que le permita justificar, demostrar sus afirmaciones. Aceptó la teoría de la evolución pero al estilo spenceriano. Sus comentarios sobre el género humano son muy drásticos. El hombre, para **Garavito**, es un animal que requiere vivir en sociedad para poder subsistir, y se inventa mundos ficticios y creencias no posibles de verificar empíricamente, para justificar todas sus actuaciones. No entendió el comportamiento humano, se quejó mucho de nuestras debilidades y analizó en uno de sus escritos la famosa definición de **Aristóteles** de que el hombre es un animal racional para quedar ante **Garavito** convertidos en seres inferiores a una larva; las fallas humanas lo hacen decir que más racional es un gato.

Sus alumnos y compañeros lo describen como un hombre bueno, pero hemos visto que su alma estaba cargada de sentimientos negativos hacia la humanidad y particularmente hacia nuestros dirigentes políticos, a los cuales envía buena parte de sus dardos.

En matemáticas, astronomía y física ocupa un lugar privilegiado en nuestro medio. Sin duda fue un estudioso de los temas por los que se ganó la fama de sabio. La pobreza y austeridad con que vivió no le permitieron salir de las fronteras de nuestra patria. Se siente un dejo de resentimiento con la vida, no parece que haya sido un hombre feliz.

Lo anterior es apenas un bocado de lo que podemos encontrar en los cuadernos de **Garavito**. Con esto espero estimular a los lectores, y muy particularmente a los historiadores de la ciencia en Colombia a penetrar en el mundo del único colombiano que ha merecido que un cráter de la luna lleve su nombre, **Julio Garavito Armero**.

Agradecimientos. Debo agradecer al profesor **Jorge Arias de Greiff** todo el estímulo y la asesoría que me dio para realizar este trabajo. Igualmente debo agradecer al profesor **Armando Higuera**, antiguo director del Observatorio Nacional, quien me facilitó el acceso a los documentos necesarios para culminar este trabajo, y al profesor **Alexis de Greiff** por la lectura de una primera versión y sus valiosos aportes que ayudaron a mejorarlo.

Bibliografía

- [1] **Albis González, Víctor S. & Luis Moreno Armella**, 1976: *Una hipótesis equivalente al postulado euclídeo de las paralelas*. Boletín de Matemáticas 10, 78-85.
- [2] **Albis, V. S.**, 1997: *Vicisitudes del postulado euclídeo en Colombia*. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 21 (80), 281-293.
- [3] **Albis-González, V. S. & Clara H. Sánchez**, 1999: *Descripción del curso de cálculo diferencial de Aimé Bergeron en el Colegio Militar*. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 23 (86), 73-79.
- [4] **Álvarez Lleras, Jorge**, 1920: *Julio Garavito Armero. Ensayo biográfico y literario*. Anales de Ingeniería 28 (325), 362-420.
- [5] **Appell, P.**, 1898: *Éléments d'analyse mathématique*, París.
- [6] **Arias de Greiff, Jorge**, 1993: *Historia de la astronomía en Colombia*. Bogotá. Academia Colombiana de Ciencias.
- [7] **Arboleda, L. C. & Anacona, M.**, 1994: *Las geometrías no euclidianas en Colombia. La apuesta euclidiana del profesor Garavito (1865-1920)*. Quipu, 11 No. 1, 7-24.
- [8] **Bateman, Alfredo**, 1954: *Julio Garavito Armero en el Observatorio Astronómico de Bogotá*. Monografía Histórica. Ediciones Universidad Nacional: Bogotá.
- [9] **Bateman, Alfredo**, 1965: *El Centenario del Sabio Garavito. "Mostrar la Luna"*, Magazine Dominical, Domingo 10 de enero de 1965. págs. 4D-5D.
- [10] **Campos Sánchez, Alberto**, 1984: *La polémica Garavito-Alancar Silva sobre la teoría racional de las curvas*. Lecturas Matemáticas 5, Nos. 1-2-3 (1984), 79-97.
- [11] **Carrizosa Valenzuela, J.** 1921: *Las geometrías no euclídeas y las objeciones de Garavito*. Universidad, Números 19, 20, 21, págs. xxx
- [12] **Duarte, Francisco J.** 1946: *Sobre las geometrías no euclidianas. Notas históricas y bibliográficas*. Rev. Acad. Colomb. Cienc., Nos. 25-26, 63-80.
- [13] **Escobar, Melitón**, 1920: *Dr. Julio Garavito (1865-1920)*, El Espectador, 6 de junio de 1920.
- [14] **Garavito, J.** 1917: *¿Bancarrotta de la ciencia?* Anales de Ingeniería 25, 101-107, 203-215.
- [15] **Jordan, Camille**, *Cours d'analyse de l'École Polytechnique*. 3 Vols. 1882-1887.
- [16] **Jordan, C.**, 1909: *Cours d'analyse de l'École Polytechnique*. Tercera edición. Gauthier-Villars: París.
- [17] **Lleras Codazzi, Ricardo**, 1920: *Julio Garavito Armero (Notas íntimas)*. El Catolicismo, marzo 20 de 1920.
- [18] **March, Robert H.** *Física para poetas*. Siglo XXI Editores: México, 1982.
- [19] **Martínez-Chavanz, Regino**, 1986: *El pensamiento físico y epistemológico de Garavito*. Revista Naturaleza, Bogotá, No. 4 (1986) 15-25.

- [20] **Martínez-Chavanz, Regino**, 1987: *Ensayo sobre la penetración de las ideas relativistas y cuánticas en Colombia*. Informe de investigación. Centro de Investigaciones de la Universidad de Antioquia, Medellín, junio de 1987.
- [21] **Martínez-Chavanz, Regino**, 1988: *El desarrollo de la Física en Colombia de 1860 a 1960*. Prepublicación. Universidad de Antioquia: Medellín.
- [22] **Martínez-Chavanz, Regino & Michel Paty**, 2004: *Formación y desarrollo de la cultura científica en Colombia: La Física de 1880 a 1940*. En *Formación de cultura científica en Colombia. Ensayos sobre Matemáticas y Física*. Obra colectiva. Editores Luis Carlos Arboleda y Michel Paty. Artes Gráficas del Valle, Cali, 2004.
- [23] **Martínez-Chavanz, Regino**, 2004: *Colección de los trabajos de los participantes en el proyecto terminado Ecos-Nord*, entre el Equipo REHSEIS, CNRS y la Université Paris 7-Denis Diderot, París, y la Universidad del Valle, Cali, Colombia). 2004.
- [24] **Martínez-Chavanz, Regino**, 2005a: *La recepción de la física moderna en Colombia*. Saber y Tiempo (Buenos Aires) n° 18 (2005) 41-69.
- [25] **Martínez-Chavanz, Regino**, 2005b: *La recepción de la relatividad en Colombia*. Ponencia en el Simposio Internacional Einstein. Universidad del Valle, Cali, Colombia, 28 de noviembre al 2 de diciembre de 2005. Prepublicación en CD-Rom, 2005. Aparecerá en las Memorias.
- [26] **Martínez-Chavanz, Regino**, 2006: *Einstein y su recepción en Colombia*. Praxis filosófica (Universidad del Valle, Cali, Colombia). Nueva serie n° 22 (ene.-jun. 2006) 29-112.
- [27] **Mayor, Alberto**, 1985: *Matemática y subdesarrollo: La disputa sobre su enseñanza en la ingeniería colombiana de principios del siglo xx*. Revista de Extensión Cultural. Universidad Nacional, Medellín, No. 19, págs.14-24.
- [28] **Muñoz T., José Antonio & E. Merchán C.**, 1912: *Conferencias de Cálculo Diferencial e Integral, sacadas por José Antonio Muñoz T. y E. Merchán C. Profesor Julio Garavito A.* Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Matemáticas e Ingeniería: Bogotá. Conferencias mimeografiadas.
- [29] **Sánchez, C. H.**, 1985: *El surgimiento de la teoría de conjuntos*. Cuadernillo, II Coloquio Distrital de Matemáticas, Universidad Pedagógica Nacional: Bogotá, 62 págs.
- [30] **Sánchez, C. H.**, 1993: *Las matemáticas en los Anales de Ingeniería*. Mathesis, 9, 105-204.
- [31] **Sánchez, C. H.**, 2001: *50 años de matemáticas modernas en Colombia*. Boletín de Matemáticas. NS 8 (2), 3-28.
- [32] **Sánchez, C. H.** 2002: *Cien años de historia de la matemática en Colombia*. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 26, 239-260.
- [33] **Sturm, Ch.** *Cours d'analyse*, París, Gauthier-Villars, 1888. Tuvo varias ediciones.
- [34] **Tissandier, Gaston**, 1884: *Les Récréation Scientifiques ou l'enseignement par les jeux*. G. Masson, Éditeur: Paris.
- [35] **Villegas, Graciela**, 1992: *Sobre el curso de cálculo diferencial e integral "à la Cauchy" de Julio Garavito, 1912*. Tesis de maestría, Universidad del Valle: Cali.

Recibido el 5 de julio de 2006

Aceptado para su publicación el 9 de abril de 2007