

BREVES COMENTARIOS SOBRE LA VIDA Y OBRA MATEMÁTICA DE JUAN MANUEL CAGIGAL

BRIEF COMMENTS ON THE LIFE AND MATHEMATICAL CONTRIBUTIONS OF JUAN MANUEL CAGIGAL

*Carlos A. Di Prisco**

RESUMEN

Este ensayo contribuye a la conmemoración de los doscientos años del nacimiento de Juan Manuel Cagigal (1803-56), considerado como el fundador de los estudios de matemáticas en Venezuela. Recibió su formación matemática en París, a la sazón el centro mundial en esa disciplina. Cagigal se compenetró allí directamente con las obras de Cauchy, Lacroix, Poisson, Laplace y otros. De regreso en Venezuela, Cagigal ganó la voluntad del gobierno para que fundase la Academia de Matemáticas en 1831, de la cual fue su director hasta 1841. Cagigal tuvo relevante actividad política, periodística y diplomática. Sólo tres de sus obras matemáticas se conservan, la más importante de las cuales es una memoria sobre integrales definidas.

ABSTRACT

This essay has been written to commemorate the two hundredth anniversary of the birth of Juan Manuel Cagigal (1803-56), who established the first institution of higher mathematical learning in Venezuela and made the first serious contributions on the subject in this country. He acquired his mathematical training in Paris, by then the foremost centre in the field. He was thus directly acquainted with the work of Cauchy, Lacroix, Poisson, Laplace and others. Back in Venezuela Cagigal induced the government to found in 1831 the 'Academia de Matemáticas' and became its director until 1841. Cagigal was also active in politics, journalism and diplomacy. Only three mathematical works of Cagigal are extant, the most important is a memoir on definite integrals.

Palabras clave: Cagigal, Estudios Matemáticos, Academia de Matemáticas

Keywords: Cagigal, Mathematical studies, Academy of Mathematics

INTRODUCCIÓN

El 10 de agosto del 2003 se cumplieron doscientos años del nacimiento de Juan Manuel Cagigal, a quien hoy rendimos homenaje en reconocimiento a la obra que realizó por el desarrollo de las matemáticas y de la educación superior en el país.

Juan Manuel Cagigal nació en Barcelona el 10 de agosto de 1803, hijo de Gaspar de Cagigal y Matilde Odoardo Bouchet de GandPré. Su pa-

dre, oficial de larga trayectoria en el ejército español, murió envenenado en 1810 pocos meses después del inicio del movimiento independentista del 19 de abril. En 1816, bajo la protección de su pariente homónimo el mariscal de campo Juan Manuel Cagigal, viaja a Cádiz junto a su hermano Alejandro, dos años mayor. Como herederos universales, los hermanos disponen de una suma de dinero que su padre había dejado en Madrid. Se afirma que ambos fueron cadetes en la Academia de Ingenieros de Alcalá de Henares. En 1823, al cerrarse esta academia debido a la invasión francesa, Cagigal pasó a París con el objeto de perfeccionar sus conocimientos matemáticos, y es allí donde recibió las influencias más decisivas

* Individuo de Número. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales.

para su formación. No se han encontrado datos precisos sobre dónde estudió Cagigal, si en la Facultad de Ciencias o en una de las grandes escuelas, pero según afirma Pérez Marchelli¹, asistió a varios cursos dictados en el *College de France*. Lo indudable es que Cagigal adquirió en París una sólida y actualizada formación matemática.

Las matemáticas en París de 1820.

Para poder comprender la calidad de la educación que recibió Cagigal en París y la significación de su trabajo matemático, es imprescindible tener al menos una idea de lo que era la matemática en Francia durante las primeras décadas del siglo XIX. A la sazón, era Augustin-Louis Cauchy la figura más resaltante de la actividad matemática en Francia. Habiendo estudiado en la Escuela Politécnica, Cauchy recibió de sus maestros Lacroix, Monge, y Poisson, entre otros, la herencia de la tradición matemática francesa conformada durante los años precedentes por Laplace, Legendre y Lagrange. Muy pronto se convirtió, junto con sus contemporáneos Gauss, Abel y Bolzano, en uno de los grandes transformadores del análisis matemático, imponiéndole a éste elevados criterios de rigor. Entre sus mayores éxitos está el desarrollo de la teoría de funciones de variable compleja a la que convirtió en un campo independiente de investigación. En uno de sus más importantes trabajos, *Mémoire sur les intégrales définies, prises entre limites imaginaires*, presentada a la Academia de Ciencias de París en 1814 y publicada en 1825, aparece el famoso teorema de Cauchy sobre integración por residuos, al que haremos mención más adelante².

Los tratados matemáticos más importantes para la época de Cagigal en París eran los de Lacroix y Cauchy en análisis, los de Navier y de Poisson en mecánica y el de probabilidades de Laplace. Le tocó a Cagigal vivir allí los momentos cuando se producía la transformación conceptual profunda en el análisis matemático que lo llevó del tradicional, recopilado por Lacroix en su

Traité de calcul différentielle y de calcul integral, a la formulación rigurosa propuesta por Cauchy en su *Analyse algébrique*.

El regreso a Venezuela.

A comienzos de 1829 regresa Cagigal a Venezuela con el proyecto de crear una carrera de ingeniería militar. Con esta idea se dirige a las más altas autoridades incluyendo en su correspondencia a Simón Bolívar y a José María Vargas, rector de la Universidad de Caracas. Sobre su proyecto de Academia de Matemáticas le escribe a Vargas que le interesa sobre todo

...la aplicación de las matemáticas a las artes y oficios.

Su preocupación por los acontecimientos políticos también está presente en su correspondencia con Vargas, a quien escribe

...lo que más deseo es que entremos en el orden legal; nosotros tenemos sed de orden legal.

En 1830, el Congreso Constituyente aprueba la creación en Caracas de una Academia Militar de Matemáticas bajo la dirección de Cagigal. La propuesta de creación de dicha academia había sido hecha ante el Congreso por el General Santiago Mariño, ministro de Guerra y Marina, junto con la propuesta de creación de una Comisión Corográfica bajo la dirección de Agustín Codazzi. Para dirigir la Academia, propone Mariño a Juan Manuel Cagigal, quien para entonces tenía 27 años de edad. El Congreso nombra una comisión formada por José María Vargas, Carlos Soublette y José Grau para evaluar la solicitud. La comisión considera preferible perfeccionar la cátedra de matemáticas de la Universidad de Caracas en vez de crear grandes establecimientos que, debido a la escasez de medios y la falta de profesores, y también por las condiciones de inestabilidad política imperantes en el país, estuviesen condenados a desaparecer prontamente. En el informe redactado por Vargas se recono-

cen los méritos académicos de Cagigal y se señalan las diferencias entre el enfoque que plantea para la enseñanza de las matemáticas y el que seguía la cátedra universitaria. Cagigal propone ampliar los estudios de matemáticas de dos a cuatro y seis años, según el título al que se opte, e incluir el estudio de la física y otras ciencias exactas. También propone incluir en los estudios a artesanos, para robustecer en el país las bases tecnológicas casi inexistentes. Vargas considera apropiado que Cagigal sea el primer profesor de la Academia, y propone a Rafael Acevedo como segundo³.

En 1831, se establece la Academia de Matemáticas en los términos propuestos mediante decreto de J. A. Páez, y el 4 de noviembre del mismo año se inaugura la Academia dentro de la estructura administrativa de la Universidad de Caracas. En su discurso inaugural, Cagigal se refiere a la visión vulgar de los fenómenos naturales en contraposición con la visión científica de los mismos, para la cual es importante el análisis matemático como método, junto a la geometría y la física. Y señala la importancia de estas disciplinas aplicables a la agricultura, la agrimensura, la construcción de embarcaciones, a la geografía, la arquitectura, la pintura y hasta la anatomía.

La academia funcionó en una casa entre las esquinas de El Cují y Salvador de León, debido al mal estado del edificio de la universidad. Como director de la Academia, de 1831 a 1841, Cagigal desarrolló una gran actividad. Comenzó dotando a la institución de mobiliario y equipos, algunos de los cuales pudieron ser comprados en Caracas y otros tuvieron que ser traídos del extranjero. Encargó en Londres

"...un sextante, un horizonte artificial, un teodolito, una brújula, un pantógrafo, un nivel de aire, un estuche de matemáticas, y dos miras para nivelar".

La mitad de la suma asignada inicialmente a la academia se destinó a la adquisición de libros en París, para iniciar una biblioteca adecuada. Se logró formar una pequeña biblioteca con obras de

autores venezolanos y obras traídas del exterior, principalmente de autores franceses. Sin embargo, en 1834 Cagigal se queja de la falta de una biblioteca y de instrumentos geodésicos y físicos.

Es interesante mencionar que Cagigal, aprovechando un viaje de un discípulo a Nueva York, envió su memoria sobre las integrales limitadas a la academia militar de West Point para canjearla por textos de esa institución que serían incorporados a la biblioteca de la Academia de Matemáticas.

De los manuales escritos por venezolanos especialmente para los cursos de la Academia, muchos han desaparecido, quedando solamente registro de su existencia en algunos informes de la época. Se sabe, por ejemplo de la existencia de la obra *Lecciones de dibujo topográfico* de Carmelo Fernández, de un curso elemental de topografía adaptado a los programas de la Academia por Olegario Meneses a partir de una obra francesa sobre el tema⁴, y del curso de Rafael Acevedo.

*Elementos de cronología, extractos de los mejores autores que tratan de la materia y acomodados a la enseñanza en las universidades de Venezuela*⁵.

Además de sus actividades como director, Cagigal dictó clases de literatura en la Universidad de Caracas y trabajó en la nivelación del camino carretero hacia los valles de Aragua.

Acevedo fue un buen colaborador de Cagigal y ocupó su lugar de segundo profesor de la Academia hasta 1840.

La vida política

La vida política de Cagigal fue activa y no estuvo desprovista de dificultades. Apparentemente, un artículo anónimo aparecido en el Correo de Caracas fue motivo para que el General Páez lo destituyera de su cargo de profesor de matemáticas sublimes en la universidad, aplicando ordenanzas militares. Según señala Pérez Marchelli, Cagigal apeló ante el rectorado y La Junta de

Inspección y Gobierno de la Universidad Central dictaminó que Cagigal desempeñaba su cargo como civil y no como militar. En relación a este incidente, John G. A. Williamson, diplomático norteamericano reseñó en su diario que Páez, molesto por el artículo, decidió destituir a Cagigal de la *Military or rather Mathematical Government College*, pero que Cagigal no acató la orden, alegando que Paéz podría retener su sueldo, pero no destituirlo ya que su nombramiento había sido hecho por el Congreso, que era una autoridad superior.

Cagigal fue diputado por Caracas en 1833 y senador por Barcelona en 1835. En el congreso formó parte de las comisiones de Marina y Guerra y de Relaciones Exteriores. Redactó el proyecto para la creación de la Dirección General de Estudios, que sería el ente gubernamental rector del sistema educativo y que corresponde a lo que será luego el Ministerio de Educación. Convencido de la importancia de la prensa para ilustrar la opinión política de los ciudadanos fundó, junto con José Hermenegildo García y Fermín Toro, el Correo de Caracas, donde colaboraron con sus escritos Rafael María Baralt, Luis Correa y Juan Vicente González entre otros⁶. En 1841 fue secretario de la Legación venezolana en Londres, aunque su permanencia allí fue muy corta ya que al poco tiempo se instala en París. Regresa a Venezuela en 1843 y unos años después, aquejado por crisis depresivas, se retira de la vida pública, hace otro viaje a Europa y finalmente se aísla en Yaguaraparo, donde muere el 10 de febrero de 1856.

La obra matemática de Cagigal.

Los tres trabajos matemáticos conocidos de Cagigal son: *Memoria sobre el movimiento del péndulo*, *Memoria sobre el cálculo de variaciones*, y *Memoria sobre las integrales limitadas*. En un trabajo de Luis Correa sobre Cagigal⁷, se mencionan también un Curso de Astronomía y un Tratado de Mecánica Elemental, seguramente obras didácticas escritas por Cagigal para usarlas como textos en la Academia, pero éstas aparentemente no se han conservado.

Francisco J. Duarte describe meticulosamente en un escrito de 1956 el contenido de los tres trabajos mencionados⁸.

La memoria sobre el cálculo de variaciones se basa en trabajos de Euler sobre el tema, trata algunos casos particulares y algunas aplicaciones. La memoria sobre el movimiento del péndulo analiza el movimiento de un punto sobre una curva y establece las ecuaciones necesarias para describirlo. Analiza el caso del péndulo en el vacío y en un medio resistente, y también el caso del péndulo compuesto en el vacío.

La Memoria sobre las integrales limitadas (hoy se diría integrales definidas) es quizás la obra matemática más importante de Cagigal. Allí expone una teoría de integración de funciones continuas de una variable y demuestra algunos resultados básicos, como por ejemplo el teorema del valor medio; presenta los métodos para el cálculo de las integrales definidas cuando se conoce la integral indefinida de la función, considerando el caso cuando la función toma valor infinito en uno de los límites de integración o en algún punto entre los límites; deduce los valores de varias integrales para casos en los que no es posible hallar la integral general, obteniendo de este modo fórmulas debidas a Euler, Wallis, Laplace y Bidone; estudia las fórmulas que obtuvo Cauchy para la diferencia que se obtiene cuando se cambia el orden de integración en las integrales dobles definidas de una función que toma valores infinitos entre los límites de integración; y trata también el problema de la diferenciación bajo el signo de integral.

Para diciembre de 1834 esta obra estaba escrita, ya que es mencionada en un informe sobre el funcionamiento de la Academia presentado por Cagigal en esa fecha. Señala Perez Marchelli que el ejemplar manuscrito de esa obra que llegó a la academia de West Point se quemó en un incendio en 1836. Afortunadamente una copia tomada por Manuel María Urbaneja pasó a manos de Vicente Lecuna quien la cedió a Francisco José Duarte para su revisión y posterior edición de la obra en 1929.

En el prefacio escrito para esa edición, expresa Duarte⁹:

...no debe esperarse hallar en un estudio sobre integrales, escrito hace cerca de un siglo, las teorías modernas sobre la integral definida. Más de una demostración de las que contiene este trabajo, válida para su época, se hallará hoy en día deficiente. La época de Cagigal fue, puede decirse, el momento de transición entre el Análisis antiguo, compendiado en el gran Tratado de Lacroix y el moderno, derivado principalmente de los trabajos de Cauchy y Abel. Así, debe juzgarse más bien como un documento histórico la presente obra, de gran valor para nosotros por ser su autor el fundador de los estudios matemáticos en Venezuela y por ser quizás el único trabajo completo de importancia que de él se conserva.

Según Duarte, Cagigal no percibió la trascendencia de las ideas de Cauchy. En esta posición, por cierto, no estuvo Cagigal solo, ya que la obra de Cauchy no fue realmente apreciada en todo su valor sino bastante después. Esta falta de interés en el trabajo de Cauchy, a pesar de los esfuerzos por él realizados para darla a conocer a través de sus publicaciones y de sus cursos en la Escuela Politécnica y en el College de France, se debió principalmente a que sus métodos fueron considerados muy complicados. Es solamente después de 1840 que esta teoría de Cauchy comenzó a gozar de aceptación.

Escribe Cagigal en su memoria:

“...hasta ahora ninguna cuestión se ha resuelto por el cálculo de los residuos que merezca el nombre de nueva, que exceda las fuerzas del cálculo ordinario. Aún pudiera decirse que el cálculo de los residuos no es más que el cálculo diferencial enmascarado”.

Es evidente, no obstante estos comentarios que no le atribuyen la importancia debida al cálculo de residuos de Cauchy, que Cagigal estaba muy bien enterado de la obra de este gran matemático. Se ha afirmado que Cagigal fue su discípulo, o que asistió a sus cursos, cosa que no se ha podido confirmar. Es posible que asistiera como oyente a cursos de Cauchy ya que como señala Duarte, para esa misma época Vallejo, maestro y amigo de Cagigal, asistía a dichos cursos como oyente. Cabe mencionar que Vallejo, 24 años mayor que Cagigal, ofreció a éste una cátedra en la Universidad de Alcalá de Henares, muestra de que lo consideraba suficientemente formado para esa época.

Zawisza¹⁰, opina, refiriéndose a la Memoria sobre las integrales limitadas, que

“...el ensayo de Cagigal brilla solitario pero con luz muy clara en el panorama científico del siglo XIX venezolano, y atestigua la elevada estatura científica del fundador de la Academia de Matemáticas, que demuestra mantenerse al día con el progreso de las matemáticas de aquel entonces, a escala mundial.”

NOTAS

1. Pérez Marchelli, Héctor. *La huella de Juan Manuel Cagigal*. INTEVEP, S. A., 1991. Este autor discute la ortografía del nombre (Cajigal) que se comenzó a usar en vida del matemático.
2. Belloste, Bruno. *Augustin-Louis Cauchy, A biography*. Springer Verlag, 1991.
3. Fernández Heres, Rafael. *El proyecto científico-educativo de Juan Manuel Cagigal*.
4. Zawisza, Leszek, *La Academia de Matemáticas de Caracas*. Ministerio de la Defensa, 1980. Sawisza menciona un Cours de Topographie de J.L. Salnueve, seguramente se trata de la obra de J. F. Salneuve "Cours de topographie et geodesie fait a l'Ecole d'application du corps royal d'Etat-Major". Gaultier-Laguionie, Paris, 1841.
5. Zawisza, Leszek, op.cit.
6. Augusto Mijares. Juan Manuel Cagigal. En: *Lo afirmativo venezolano*, Ediciones de la Fundación Eugenio Mendoza, Caracas, 1963.
7. Luis Correa. *Boletín de la Academia Nacional de la Historia* t. XII No. 46
8. Duarte, Francisco José. La obra matemática de Cagigal. *Revista del Colegio de Ingenieros de Venezuela*, No. 239 (1956): 9-12.
9. Duarte, Francisco José, op.cit..
10. Zawisza, Leszek, op.cit.