suma+ 66
Febrero 2011, pp. 101-106

Évariste Galois: un genio en la base del álgebra moderna

Hace doscientos años nacía en Bourg-la-Reine, cerca de Paris, Évariste Galois, una de las personas más singulares que ha proporcionado el mundo de la matemática. Considerado como uno de los fundadores de la teoría de grupos, su principal trabajo se centró en estudiar las condiciones bajo las cuales podía resolverse una ecuación por medio de radicales. En la actualidad, la teoría de grupos, más allá del dominio de las ecuaciones, sirve para estructurar campos tan diversos como la aritmética, la física de partículas elementales, la cristalografía... y hasta las posibles posiciones del cubo de Rubik. Teniendo en cuenta que Galois no empezó a interesarse por las matemáticas hasta la edad de 15 años y que se murió a los 21, solo cabe admirar la genialidad de semejante portento de la matemática.

Los primeros pasos

Évariste era hijo de Nicolás Gabriel Galois y Adélaïde-Marie Demante. Su padre, un intelectual culto, liberal y antimonárquico, fue un gran defensor de la libertad. Tras la marcha de Napoleón a la isla de Elba, es elegido alcalde del pueblo Bourg-la-Reine donde residía la familia. Debido a las múltiples ocupaciones del padre, el niño Évariste vivió durante sus primeros años al cuidado de su madre, mujer culta así mismo, descendiente de afamados juristas, que se ocupó intensamente de la educación de su hijo, proporcionándole una sólida formación en latín y griego. Es bastante probable que no hubiera pasado de unas nociones básicas en aritmética, ya que por entonces no se daba importancia a la formación matemática.

Santiago Gutiérrez
Sociedad Madrileña de Profesores de Matemáticas *Emma Castelnuovo*
hace@revistasuma.es

En 1823, comienza la educación reglada de Évariste, cuando ingresa en el *College Royal de Louis-le-Grand* de París, escuela preparatoria por donde pasaron hombres tan eminentes como Robespierre y Victor Hugo. Allí empieza Évariste a sensibilizarse políticamente, ya que las ideas liberales y antimonárquicas de la mayoría de sus compañeros coincidían con las que había percibido siempre en su casa. Por aquellos años, Francia aun sentía la nostalgia de la revolución, se producían conspiraciones y tumultos, y todo ello encontraba eco en los jóvenes estudiantes, en particular en Évariste que se iba radicalizando cada vez más en sus ideas liberales, ahora ya en contra de toda autoridad. Debido a su formación humanista, durante este su primer año, destaca en el aprovechamiento de sus estudios de humanidades. En el tercer año, sin embargo, su trabajo en retórica decae notablemente, viéndose obligado a repetir curso.

Galois descubre su vocación

En este momento, con 15 años, recibe Évariste Galois su primer curso serio de matemáticas. El profesor, Hippolyte Jean Vernier, consigue despertar el genio matemático de Galois. En poco tiempo devora los textos habituales y ataca las obras maestras de la época, empezando por los *Éléments de Géométrie* de Legendre y, entusiasmado con el campo que se le estaba abriendo, sigue con las memorias originales de Lagrange: *La resolución de ecuaciones algebraicas*, *La teoría de funciones analíticas* y las *Lecciones sobre el cálculo de funciones*, y más tarde lee las obras de Abel. No debió tardar el profesor Vernier en darse cuenta del talento de su joven discípulo, a juzgar por los elogios que de él hace en los informes trimestrales, tales como "celo y éxito" o "celo con muy sobresalientes progresos".

Sin embargo, esta pasión desbordada va a tener de momento algunas consecuencias negativas. Sus profesores de humanidades se quejan de la bajada de rendimiento que perciben en el todavía un simple estudiante de *Collège*, calificándolo en sus informes de "disoluto", "excéntrico", "introvertido y reservado", aunque, eso sí, "original". El mismo Vernier lo ve un tanto alocado en su dedicación a las matemáticas y le insiste en que debe trabajar con más orden y sistema. Galois galopa por campos muy profundos pero carece de parte de la formación matemática fundamental. No sigue los consejos de su profesor, y decide presentarse al examen de ingreso en la *École Polytechnique* un año antes de lo debido y sin haber hecho el curso de preparación correspondiente. El resultado era de esperar, resulta rechazado.

Naturalmente, para Galois, se trata de una injusticia, que refuerza, aun más si cabe, su oposición a toda autoridad. Así que, de vuelta al *Collège*, se matricula en el curso superior de matemáticas. Su profesor es ahora Louis-Paul-Émile Richard, uno de los más distinguidos profesores del *Collège*, que no tarda en percatarse del talento de Galois, hasta el punto que se atreve a solicitar que sea admitido en la *École Polytechnique* sin examen previo. Evidentemente, Richard no es atendido en su petición, pero semejante prueba de aprecio produce en Galois resultados espectaculares.

Los primeros trabajos

En marzo de 1829, con 17 años y siendo todavía un estudiante, Galois publica en los *Annales de mathématiques pures et apliqués* su primer trabajo. Se trata de la demostración de un teorema sobre fracciones continuas periódicas. Pero, ya entonces está trabajando sobre el problema central de la teoría de ecuaciones, a saber, cuales son las condiciones bajo las cuales puede resolverse una ecuación de una incógnita y grado *n* por medio de radicales, problema este que lleva más de un siglo de intentos por parte de los matemáticos sin resultados positivos. La cuestión en esta época estaba resuelta para algunos casos particulares: para la ecuación de segundo grado por los babilonios, y, en el siglo XVI, para la de tercer grado por los italianos Scipione dal Ferro y Tartaglia, así como para la de cuarto grado por el también italiano Ferrari. Incluso, cuando solo contaba con 16 años, el propio Galois creyó por un momento haber resuelto la ecuación de quinto grado, aunque pronto se dio cuenta de su error, como ya le ocurriera poco antes al otro joven genio contemporáneo suyo, Abel, cuya vida tuvo más de un parecido con la de Galois. El problema pues, quedaba abierto para cualquier grado superior al cuarto.

> *El primer trabajo que había presentado a la Academia en mayo (1829), debía ser examinado e informado por Augustin Louis Cauchy.*

Una vez más, como tantas que ha ocurrido y ocurre, el intento de resolver un determinado problema lleva a idear una teoría que ensancha el horizonte de la matemática, abre nuevos campos y contribuye a dar solución a otros nuevos problemas. Esto es precisamente lo que ocurrió con los estudios de Galois sobre la teoría ecuaciones.

El primer trabajo lo presenta Galois a la Academia de Ciencias de Francia a finales de mayo de 1829, a menos de dos meses de presentarse de nuevo a los exámenes de ingreso de la *École Polytechnique*. Poco después, el 2 de julio de ese año, un nuevo revés sacude la vida del joven Galois. Su padre, acosado por las intrigas y bulos de las autoridades clericales de su pueblo del que era todavía alcalde, pone fin a su vida. Una semana después, Évariste debe presentarse al examen de la *École Polytechnique*. Bien porque su estado de ánimo no se lo permitía o bien por la incomprensión de sus examinadores, que no lograban entenderle, el caso es que vuelve a ser rechazado. En vista de ello, Galois decide presentarse a los exámenes de bachillerato en la *École Preparatoire* (hoy *École Normal*). Aquí sí es admitido por la excepcional calificación obtenida en matemáticas. Pero, el cúmulo de desgracias que durante este año azotaron la vida de Galois no ha terminado. El primer trabajo que había presentado a la Academia en mayo, debía ser examinado e informado por Augustin Louis Cauchy. Aunque, según la leyenda, aceptada y difundida por E. T. Bell, Cauchy pudo haber perdido, olvidado, o simplemente despreciado el escrito de Galois, la cuestión sigue sin aclararse del todo. En una carta descubierta por Taton en los archivos de la Academia en 1971, Cauchy, refiriéndose a la sesión del 18 de enero de 1830, escribía lo siguiente:

> Estaba previsto que yo presentase hoy a la Academia... un informe sobre el trabajo del joven Galois... Me encuentro indispuesto, en casa. Lamentando no poder asistir a la sesión de hoy, me gustaría figurar en el orden del día de la próxima reunión...para (tratar) los temas indicados.

Las dudas sobre las intenciones de Cauchy surgen debido a que en la siguiente reunión, a la que sí asiste el propio Cauchy, éste no hace referencia en ningún momento al trabajo de Galois, y, en cambio, presenta un trabajo propio. ¿Por qué? Según Taton, Cauchy habría leído y valorado el escrito de Galois, y le habría insistido en que lo desarrollase más profusamente, con el fin de poder presentarlo al Gran Premio de Matemáticas de la Academia. Pero, no se sabe a día de hoy hasta qué punto es verídica o no la hipótesis de Taton. Lo cierto es que Galois presenta una monografía al Gran Premio, un mes después, y este nuevo trabajo es entregado a J. B. J. Fourier, en su calidad de secretario perpetuo de la Academia. ¿Qué nueva desgracia sobrevino al infortunado Galois? Pues, que Fourier se muere en mayo, y entre sus papeles no pudo encontrarse el manuscrito de Galois.

Ante tanta mala suerte, Galois llega a pensar que lo que le ocurre es debido a su nombre y a su tierna edad. Sin embargo, no decide abandonar sus trabajos matemáticos, y comienza a publicar en el *Bulletin des sciencies mathématiques, astronomiques, physiques et chimiques* del Barón de Férussac, a pesar de que aquí no tiene tanta repercusión como a través de la Academia. En 1831, llega ya a conclusiones interesantes, y, a petición de Siméon D. Poisson, somete a juicio de la Academia una nueva memoria, considerada como la más importante de las obras de Galois. Poisson, después de ímprobos esfuerzos, no logra comprender el contenido de la memoria, critica incluso una de sus demostraciones, recomienda su rechazo por parte de la Academia, y anima a Galois a que desarrolle y explicite más su trabajo. Siempre la misma cuestión, no se entienden las ideas de Galois, en parte por lo novedoso, pero también por la forma tan concisa de exponer sus razonamientos.

La obra de Galois

Su fallida experiencia con la ecuación de quinto grado debió provocar en Galois una seria reflexión: ¿Y si resulta que esta ecuación no tiene solución, y yo estoy aquí perdiendo el tiempo en tratar de encontrarla? Quizá es esto lo que le lleva a cambiar el punto de vista, y en lugar de intentar resolver casos particulares de ecuaciones, prefiere tratar de averiguar primero si tienen solución o no. En este cambio estriba la genialidad de Galois. Así pues, lo que ahora le preocupa es encontrar unos criterios generales que permitan saber si una ecuación polinómica de cualquier grado es resoluble o no por radicales.

En 1831, llega ya a conclusiones interesantes, y, a petición de Siméon D. Poisson, somete a juicio de la Academia una nueva memoria, considerada como la más importante de las obras de Galois

En esta época, ya Abel había demostrado que la ecuación polinómica general de grado superior a cuatro no era soluble por radicales. Sin embargo, se sabía de la existencia de algunas ecuaciones especiales que sí podían resolverse mediante radicales, como, por ejemplo, las ecuaciones binómicas de la forma $x^n = a$, con n primo, además de todas las llamadas ecuaciones abelianas. La cuestión entonces era determinar qué ecuaciones de grado superior a cuatro podían resolverse por radicales y cuáles no. A esto dedicaron no pocos esfuerzos matemáticos de la talla de Lagrange, Gauss, Abel y Cauchy. Como quiera que ninguno de ellos dio solución definitiva al problema, toma el testigo el joven Galois, y se dedica al tema con toda la pasión que en él es proverbial. Comienza por leer los trabajos de los cuatro matemáticos citados, especialmente los de Lagrange, su gran inspirador, y de quien toma la idea de considerar las permutaciones de las raíces de la ecuación.

Galois introduce tres nociones clave para demostrar que no existe un método general para resolver las ecuaciones de grado superior al cuarto por medio de radicales.

Primera noción: El grupo de Galois

A partir de las permutaciones de las raíces de una ecuación, considera Galois todas las formas posibles de pasar de una de ellas a todas las demás, lo que denomina como *sustituciones*. Así, para la ecuación de tercer grado, de raíces x_1, x_2, x_3 hay seis permutaciones posibles, que dan lugar a las siguientes seis sustituciones:

$$P_1=\begin{pmatrix}x_1\,x_2\,x_3\\x_1\,x_2\,x_3\end{pmatrix}\quad P_2=\begin{pmatrix}x_1\,x_2\,x_3\\x_1\,x_3\,x_2\end{pmatrix}\quad P_3=\begin{pmatrix}x_1\,x_2\,x_3\\x_2\,x_1\,x_3\end{pmatrix}$$

$$P_4=\begin{pmatrix}x_1\,x_2\,x_3\\x_2\,x_3\,x_1\end{pmatrix}\quad P_5=\begin{pmatrix}x_1\,x_2\,x_3\\x_3\,x_1\,x_2\end{pmatrix}\quad P_6=\begin{pmatrix}x_1\,x_2\,x_3\\x_3\,x_2\,x_1\end{pmatrix}$$

En este conjunto, que llamaré P, de sustituciones, define la operación que consiste en aplicar sucesivamente dos sustituciones, operación que se puede llamar producto y la designaremos por el símbolo ⊗. Por ejemplo:

$$P_3\otimes P_5=\begin{pmatrix}x_1\,x_2\,x_3\\x_2\,x_1\,x_3\end{pmatrix}\otimes\begin{pmatrix}x_1\,x_2\,x_3\\x_3\,x_1\,x_2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}x_1\,x_2\,x_3\\x_1\,x_3\,x_2\end{pmatrix}=P_2$$

> *Su fallida experiencia con la ecuación de quinto grado debió provocar en Galois una seria reflexión: ¿Y si resulta que esta ecuación no tiene solución, y yo estoy aquí perdiendo el tiempo en tratar de encontrarla?*

La aplicación sucesiva de dos sustituciones del conjunto da otra sustitución del mismo conjunto, esto es, se trata de una operación interna. Además es asociativa, posee elemento neutro (P_1), y para cada sustitución existe el elemento simétrico ($P_2\otimes P_2 = P_3\otimes P_3 = P_4\otimes P_5 = P_6\otimes P_6 = P_1$).

Lo mismo puede decirse si el grado de la ecuación es n. En ese caso, habrá $n!$ sustituciones. Al conjunto de las sustituciones que proporcionan las permutaciones de las raíces de una ecuación, con la operación indicada, lo llama Galois *grupo de sustituciones*. Pero, introduce este concepto de grupo solamente para referirse a las sustituciones, y de ningún modo aporta una definición abstracta de grupo. Es a mediados de siglo cuando Cayley generalizará la idea de grupo definiéndolo en abstracto, sobre cualquier colección de objetos con una operación interna que verifique las propiedades anteriores.

Para un grupo finito, como los considerados por Galois, llama *orden* del grupo al número de elementos que contiene. El grupo anterior es de orden 6. Puede ocurrir que un subconjunto B de un grupo A forme a su vez un grupo con la operación de A, entonces B es un subgrupo de A, y el orden de B es divisor del orden de A. En ese caso, el cociente entre el orden de A y el de B se llama *índice* del subgrupo B. En el ejemplo anterior, las sustituciones (P_1, P_3, P_5) constituyen un subgrupo, C_1, de P, de orden 3 y de índice 6:3 = 2.

Sin embargo, no todas las sustituciones sirven para encontrar un criterio de solubilidad de una ecuación, según la teoría de Galois. Solamente aquellas que dejan invariante todas las relaciones de las raíces en R y de valor racional. Consideremos, por ejemplo, la ecuación utilizada por Verriest para exponer la teoría de Galois (ed. 1897):

$$x^4+px^2+q=0$$

Sea R el cuerpo formado por las expresiones racionales de p y q con coeficientes racionales. Las raíces de esta ecuación según se sabe son:

$$x_1=\sqrt{\frac{-p+\sqrt{p^2-4q}}{2}}\qquad x_2=-\sqrt{\frac{-p+\sqrt{p^2-4q}}{2}}$$

$$x_3=\sqrt{\frac{-p-\sqrt{p^2-4q}}{2}}\qquad x_4=-\sqrt{\frac{-p-\sqrt{p^2-4q}}{2}}$$

Para esta ecuación hay 4! = 24 sustituciones posibles entre las raíces. Por otro lado, es evidente que se cumplen las siguientes relaciones: $x_1+x_2=0$ y $x_3+x_4=0$. Pues bien, no todas las 24 sustituciones dejan invariantes estas relaciones entre las raíces. Solamente lo hacen las ocho siguientes:

$$A_1=\begin{pmatrix}x_1&x_2&x_3&x_4\\x_1&x_2&x_3&x_4\end{pmatrix}\quad A_2=\begin{pmatrix}x_1&x_2&x_3&x_4\\x_1&x_2&x_4&x_3\end{pmatrix}\quad A_3=\begin{pmatrix}x_1&x_2&x_3&x_4\\x_2&x_1&x_3&x_4\end{pmatrix}$$

$$A_4=\begin{pmatrix}x_1&x_2&x_3&x_4\\x_2&x_1&x_4&x_3\end{pmatrix}\quad A_5=\begin{pmatrix}x_1&x_2&x_3&x_4\\x_3&x_4&x_1&x_2\end{pmatrix}\quad A_6=\begin{pmatrix}x_1&x_2&x_3&x_4\\x_3&x_4&x_1&x_2\end{pmatrix}$$

$$A_7=\begin{pmatrix}x_1&x_2&x_3&x_4\\x_4&x_3&x_1&x_2\end{pmatrix}\quad A_8=\begin{pmatrix}x_1&x_2&x_3&x_4\\x_4&x_3&x_2&x_1\end{pmatrix}$$

Este grupo de ocho sustituciones es el de máximo orden que verifica todas las relaciones en R entre las raíces. Es el grupo que Galois asocia a la ecuación anterior. De ahí que se le conozca con el nombre de *grupo de Galois* de la ecuación, o, más brevemente, grupo G de la ecuación.

Segunda noción: Subgrupo normal

Tras la primera noción de grupo de sustituciones, Galois introduce la noción de *subgrupo normal*.

Dado un grupo A, se dice que un subgrupo B de A es normal en A si y solo si para cualquier elemento b de B y un elemento cualquiera a de A, se verifica: $a \otimes b \otimes a^{-1}$ es un elemento de B. Por ejemplo, puede comprobarse que el subgrupo anterior, $C_1 = (P_1, P_3, P_5)$, es normal en P. Si en P no hay otro subgrupo normal de mayor orden que el de C_1, entonces este recibe el nombre de *maximal*, y puede haber más de un grupo normal maximal. A su vez, C_1 tiene un subgrupo normal maximal que es $C_2 = (P_1)$, de orden 1, y, por tanto, de índice 3:1= 3. En general, para una ecuación de grado n se producen así una sucesión de subgrupos, C_i, cada uno normal maximal en el anterior, de órdenes iguales o descendentes y, en consecuencia, de índices iguales o ascendentes.

Tercera noción: grupo soluble

La tercera idea importante que introduce Galois en el desarrollo de su discurso es la de *grupo soluble*. Llama *soluble* a un grupo si los índices de los distintos subgrupos normales maximales, aludidos en el proceso anterior, son todos ellos primos. En el ejemplo citado, los índices de C_2 y C_3 son respectivamente 2 y 3, ambos primos. Según eso, el grupo P es soluble.

Finalmente, Galois demostró que una ecuación se puede resolver por radicales si y solo si el grupo G de la ecuación es soluble.

El Galois revolucionario

Galois es un liberal, heredero de las ideas de la revolución francesa y, en consecuencia, republicano y antimonárquico a ultranza. Posee un carácter fuerte y un gran sentido de la justicia. Eso le lleva desde la más tierna adolescencia a constituirse en líder de las causas nobles. En estos momentos, se halla Francia sumida en un proceso convulso, de manifestaciones y protestas contra el restaurado rey Carlos X de Borbón. La cosa llega a límites insospechados cuando Calos X, el 26 de julio de 1830, publica el *Monitor*, desdichadas ordenanzas que pretendían anular el reciente triunfo de los liberales a favor del reaccionario Polignac. El pueblo se echa a la calle, en lo que más bien parece una segunda revolución, para defender sus libertades amenazadas. Al fin, expulsado el rey Carlos, los republicanos celebran el triunfo como lo que consideran la gran victoria contra la institución monárquica. Pero lo único que ocurre es la sustitución de la Casa de Borbón por la Casa de Orleáns, en la persona de Luis Felipe, nombrado a la sazón rey de Francia el 9 de agosto de ese mismo año.

Galois, no ha podido intervenir en la breve revolución, bien a su pesar, pues el director de la *École Préparatoire*, los había encerrado a él y a sus compañeros, durante esos agitados días, sin dejarles manifestarse como hubieran deseado. Galois, entonces, finalizados los sucesos políticos, escribe una violenta carta al director, partidario de Luis Felipe, tildándolo de traidor, y, naturalmente, es expulsado de la *École*. Se traslada a vivir a casa de su madre en París, pero la convivencia resulta tan difícil que su propia madre lo echa de casa.

Poco después, ingresa en la artillería de la Guardia Nacional. Pero, acusados los artilleros de haber querido entregar los cañones a los republicanos, es disuelto el Cuerpo, a pesar de haberse puesto en un principio del lado de Luis Felipe. Una vez más se distingue el fogoso Galois, y, arengando a sus compañeros, llega a decirles:

> Si hace falta un cadáver para amotinar al pueblo, contad conmigo.

En el proceso correspondiente, son absueltos los artilleros, y deciden celebrarlo con un banquete, a cuyo final, Galois se levanta para brindar. Lo hace con la copa en una mano y un cuchillo en la otra: *Para Luis Felipe!* Galois es conducido a prisión, pero el abogado defensor logra su libertad aduciendo que en realidad las palabras de su defendido fueron: *Para Luis Felipe! …si traiciona a la patria*, si bien esta última parte de la frase, señala el abogado, no pudo oírse a causa del ruido producido por los aplausos de los asistentes al acto.

El dramático final

Inmerso en algaradas políticas, alternando periodos de cárcel con periodos de libertad, transcurren los últimos días de

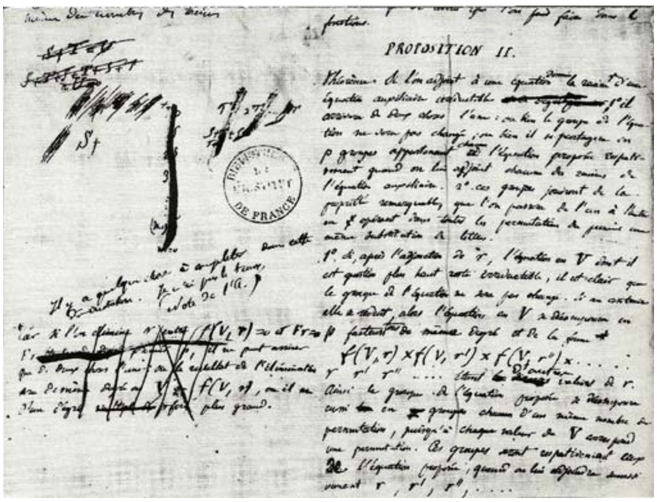
Galois. A final de mayo de 1832, es retado en duelo por unos presuntos conocidos, quizá amigos, como señala Taton, no está claro si por motivos políticos o por motivos de honor, ante una supuesta relación amorosa, o por ambas cosas a la vez.

En carta dirigida a sus amigos Napoléon Lebon y V. Delauney, en la noche del 30 de mayo, anterior al duelo, les dice:

> He sido provocado por dos patriotas…Me ha sido imposible negarme. Os pido perdón por no habéroslo dicho. Pero mis adversarios me han obligado a jurar por mi honor guardar el secreto. Sólo os hago un sencillo encargo: probar que me he batido en contra de mi voluntad, es decir, después de haber agotado todos los medios de reconciliación posibles; sabéis que no soy capaz de mentir ni siquiera en lo más baladí. Por favor, recordadme, ya que el destino no me ha dado vida bastante para ser recordado por mi Patria. Muero amigo vuestro.
>
> Evariste Galois

La noche anterior al duelo, se ha revestido de una leyenda especial, acaso porque su romántica vida, tan repleta de avatares, excitara la imaginación de los biógrafos, o, simplemente, por la falta de información. Así E. T. Bell, en una de las versiones que más influencia ha tenido, escribía en 1937, lo siguiente:

> Aquella noche, empleó las horas que pasaban rápidamente en escribir febrilmente su última voluntad científica y su testamento, añadiendo, en su lucha contra el tiempo, algunas de las grandes ideas que su cerebro albergaba, antes de que la muerte, que preveía, las borrara. De cuando en cuando, suspendía la escritura para garrapatear en el margen del papel: No tengo tiempo, no tengo tiempo; y luego seguía planteando nuevos problemas. Lo que escribió en estas últimas y desesperadas horas, antes de alumbrar la aurora, ha mantenido atareados durante siglos a varias generaciones de matemáticos.



La leyenda señala dos puntos que en recientes investigaciones han sido precisados. El primero, consistía en suponer que la noche del 30 de mayo, anterior al duelo, Galois se habría dedicado a escribir lo que supondría prácticamente toda su obra. El segundo punto, que de vez en cuando escribiría al margen las palabras: no tengo tiempo, no tengo tiempo… ¿Qué hay, cuando menos, de exacto en todo ello?

Lo cierto es que en una carta dirigida a su amigo Auguste Chevalier, escrita esa misma noche, le dice:

> He hecho algunos descubrimientos nuevos en análisis. El primero concierne a la teoría de ecuaciones; los otros, a las funciones enteras. En teoría de ecuaciones he investigado las condiciones de solubilidad de ecuaciones por medio de radicales; con ello he tenido ocasión de profundizar en esta teoría y describir todas las transformaciones posibles en una ecuación, aun cuando no sea posible resolverla por radicales. Todo ello puede verse aquí en tres memorias… Haz petición pública a [Carl Gustav Jacob] Jacobi o a [Carl Friedrich] Gauss para que den su opinión, no acerca de la veracidad, sino sobre la importancia de estos teoremas. Confío en que después algunos hombres encuentren de provecho organizar todo este embrollo.

Según investigaciones sobre sus manuscritos, muy posteriores a la biografía de Bell, se ha podido deducir lo siguiente: que las memorias, a que aludía Galois en la carta a Chevalier, se referían al trabajo rechazado por Poisson, una de ellas; a una nueva versión de un artículo ya publicado en el Bulletin de Férussac, otra; y a un trabajo sobre las integrales de las funciones algebraicas enteras, no encontrado, la tercera memoria.

Lo que en realidad hizo Galois esa fatídica noche se redujo no tanto a redactar las memorias cuanto a corregir su redacción y, si acaso a resumir algunos de sus contenidos, pero en modo alguno se trataría de poner por escrito ideas que tenía en su cabeza sin haberlas trasladado aun al papel. En cuanto a las famosas palabras: no tengo tiempo, no tengo tiempo… la verdad es que aparecen pero solo una vez en una nota al margen y como parte de una frase:

> Il y a quelque chose à completer dans cette demostration. Je n´ai pas le temps. (Note de l´A.)
> [Hay cosas que terminar en esta demostración. No tengo tiempo. (Nota del autor.)]

Al amanecer, Galois abandona la pensión y se dirige a las orillas de un estanque cercano, donde se ha citado en duelo a pistola con sus contrincantes. Estos le disparan, dejándolo abandonado y herido, con una bala en el vientre. Un transeúnte que pasaba por allí, un poco más tarde del suceso, lo recogió y lo llevó al Hospital Cochin. Murió al día siguiente, el 31 de mayo de 1832, tras declarársele una peritonitis.

HACE ■

Este artículo fue solicitado por *Suma* en octubre de 2010 y aceptado en diciembre de 2010 para su publicación.