

Évariste Galois (1811–1832)

Martha Rzedowski Calderón
mrzedowski@ctrl.cinvestav.mx

Departamento de Control Automático,
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N.

Resumen



“... un sorprendente fenómeno que en torno a 1830, precisamente, alumbró en Francia a un nuevo astro de insospechado fulgor en el cielo de la matemática pura, cierto que tan solo para extinguirse muy pronto a semejanza de un meteoro: Évariste Galois.”

Felix Klein [23]

1. Primeros Años



París en el siglo XIX

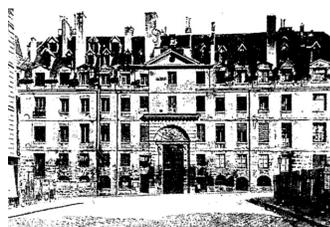
Évariste Galois nació el 25 de octubre de 1811 en Bourg-la-Reine, Francia. Sus padres fueron Nicholas-Gabriel Galois y Adélaïde-Marie Demante, ambos personas inteligentes y bien educadas. Durante sus primeros 11 años de vida la madre de Galois fue su única maestra.

En 1789 fue la Toma de la Bastilla. En 1814 el emperador Napoleón fue forzado a abdicar. Luis XVIII, hermano del guillotinado Luis XVI, tomó el poder. En marzo de 1815 Napoleón regresó a París. Fue durante los Cien Días, que Nicholas-Gabriel Galois fue elegido alcalde de Bourg-la-Reine. En julio del mismo año Luis XVIII retomó el poder. Es razonable suponer que el joven Galois heredó de sus padres sus ideas liberales.



Nicholas-Gabriel Galois

El joven Galois inició en 1823 sus estudios en el Colegio (o Liceo) Louis-le-Grand en París. Durante sus dos primeros años tuvo varios éxitos en sus estudios. Hubo de repetir su tercer año debido a un pobre desempeño en retórica. En 1827 descubrió el texto sobre geometría de Legendre y los trabajos de Lagrange acerca de la resolución de ecuaciones algebraicas, del cálculo de funciones y de la teoría de



Louis-le-Grand

funciones analíticas. Su maestro de matemáticas M. Vernier encomió su desempeño. Sin embargo, las observaciones de sus maestros de retórica fueron negativas. M. Vernier reportó: “inteligencia, progreso señalado, pero no suficiente método”. [29]

En 1828 intentó por primera vez ingresar a la prestigiada Escuela Politécnica, sin haber tomado el curso especial de matemáticas acostumbrado. No fue admitido. Volvió a su colegio y se inscribió en el curso de matemáticas que impartía el distinguido maestro Louis Paul Emile Richard, quien mucho animó a Galois y conservó algunas de sus tareas.[19]



Tarea

Richard reportó de manera sucesiva durante el año: “el alumno es marcadamente superior a todos sus compañeros”, “trabaja sólo en los más altos niveles de matemáticas”, “buena conducta, trabajo satisfactorio”. [29]

2. Varios logros y algunos descabros



Augustin Louis Cauchy

En abril de 1829 Galois publicó su primer artículo: “Demostración de un teorema sobre fracciones continuadas periódicas”, en *Annales de Gergonne*. El 25 de mayo y el 1 de junio del mismo año presentó algunos de sus resultados en la teoría de ecuaciones a la Academia de Ciencias. El árbitro era Augustin Louis Cauchy.

En una carta del 18 enero de 1830, Cauchy informa que planeaba presentar el trabajo de Galois y uno suyo a la academia en esa fecha, pero que no pudo hacerlo por estar indispuesto en casa, que lo programaran para la siguiente sesión.

En 1824 había muerto Luis XVIII. Su sucesor fue su hermano menor, Carlos X. Los jesuitas fueron ganando terreno sobre la educación.

El 2 de julio de 1829 el padre de Galois se suicidó. El sacerdote jesuita de Bourg-la-Reine había escrito unas coplas ridículas que maliciosamente fueron atribuidas a M. Galois, quien era famoso por componer coplas ingeniosas. Esto aunado a las presiones políticas. No fue posible sobrellevar el escándalo provocado.



Reconocimiento a su padre



Escuela Politécnica

Unos días después Galois intentó por segunda vez ingresar a la Escuela Politécnica y nueva y definitivamente no fue admitido. Según se informa, cuando exponía acerca de logaritmos, no respondió a M. Dinet, uno de los examinadores, como se esperaba.

Para ingresar a la (no tan prestigiada como la Politécnica) Escuela Normal (o Preparatoria) debía presentar unos exámenes finales en el Colegio Louis-le-Grand. Obtuvo sus bachilleratos en letras y en ciencias a fines de 1829. Fue admitido en la Escuela Normal.



Escuela Normal Superior

En la sesión de la Academia de Ciencias del 25 de enero de 1830 Cauchy presentó solamente su propio trabajo, no presentó el de Galois. En febrero Galois envió una segunda versión de su trabajo en la teoría de ecuaciones para competir por el Gran Premio en Matemáticas.



Jean Baptiste Joseph Fourierr

El secretario de la academia Jean-Baptiste Joseph Fourier se llevó a su casa el manuscrito. Fourier murió el 16 de mayo y la memoria se perdió. El premio lo obtuvieron Abel (póstumamente) y Jacobi.

En abril apareció la publicación de su trabajo acerca de la resolución algebraica de ecuaciones y en junio aparecieron su nota sobre la resolución de ecuaciones numéricas y su artículo sobre la teoría de números en el *Bulletin de Ferussac*.

3. Tiempos agitados

Conoció a su amigo Auguste Chevalier, quien junto con su hermano Michel, introdujo a Galois a nuevas ideas socialistas, inspiradas por la filosofía sansimoniana.

En julio de 1830 hubo un levantamiento que duró 3 días y que tuvo como resultado el reemplazamiento de Carlos X por Luis Felipe (Duque de Orléans). Galois no estuvo presente en dicho levantamiento.

La Libertad guiando al pueblo
Eugène Delacroix, 1830

Galois se unió a la Sociedad de Amigos del Pueblo, una sociedad republicana secreta. Escribió una carta de reclamo al director de la Escuela Normal por no haberles permitido a los alumnos participar en la revuelta de julio. Por lo cual Galois fue expulsado de la escuela. Se unió a la Artillería de la Guardia Nacional, compuesta casi totalmente por republicanos, misma que fue abolida por decreto real el último día de 1830. Fueron detenidos 19 miembros de la guardia, entre los que estaba Pescheux d'Herbinville.

El 2 de enero de 1831 la *Gazette des Écoles* publicó un artículo de Galois sobre la enseñanza de las ciencias, los profesores, los trabajos y los examinadores. Entre otras cosas afirma:

“El alumno está menos ocupado en aprender que en pasar su examen. ... se ha establecido en los últimos años una nueva ciencia que va

creciendo cada día y que consiste en el conocimiento de los gustos y disgustos científicos, las manías y el humor de los señores examinadores.” [19]

En enero de 1831 Galois organizó clases privadas de álgebra, esfuerzo que no prosperó.



Siméon Denis Poisson

El día 17 de este mes, tras haber sido invitado por Siméon Denis Poisson, Galois envió una tercera versión de su memoria a la Academia de Ciencias.

En abril de 1831 Sophie Germain expresó su preocupación acerca de Galois en una carta a su colega Guglielmo Libri:

“... la muerte de M. Fourier, han sido demasiado para este estudiante, Galois, quien a pesar de su impertinencia, ha mostrado signos de disposición inteligente. Todo esto ha provocado que haya sido expulsado de la École Normale. Ya no tiene dinero Dicen que se volverá completamente loco. Me temo que esto sea cierto.” [29]



Sophie Germain

4. A Luis Felipe

En abril de 1831 fueron juzgados y absueltos los 19 republicanos arrestados (de hecho sólo 16 de ellos, pues 3 habían sido liberados antes). Para celebrar esta victoria, la Sociedad de Amigos del Pueblo organizó un banquete para el 9 de mayo en el restaurant *Aux Vendanges de Bourgogne*. Escribe Alexandre Dumas (padre) en sus memorias [21]:

“Sería difícil encontrar en todo París doscientas personas más hostiles al gobierno que aquellos que se encontraban reunidos a las 5 horas



Alexandre Dumas

de la tarde Un joven que tenía en la misma mano su copa levantada y una navaja abierta se esforzaba por hacerse entender. Era Évariste Galois, quien murió después de un duelo con Pêcheux d’Herbinville, Évariste Galois que tenía apenas veintitrés o veinticuatro años de edad en ese momento era uno de los republicanos más ardientes. El ruido era tal que la causa de este ruido se había vuelto incomprendible. Lo que pude entrever de todo esto es que había habido una amenaza, que el nombre de Luis Felipe se había pronunciado – y que la navaja abierta decía claramente con qué intención. Esto superaba con creces el límite de mis opiniones republicanas ..., y saltamos del soporte de la ventana hacia el jardín”.

Al día siguiente Galois fue arrestado en casa de su madre. Estuvo detenido en la prisión de Sainte-Pelagie hasta el 15 de junio, cuando fue juzgado por amenazar la vida del rey. El abogado defensor afirmó que Galois de hecho había dicho: “A Luis Felipe, si traiciona.” Que la parte final no había sido oída debido al mucho ruido. Galois fue absuelto por el jurado.



Sainte-Pelagie

El 14 de julio (día de la toma de la Bastilla) de ese mismo año de 1831, en una manifestación, Galois y su amigo republicano Ernest Duchatelet fueron aprehendidos usando el uniforme de la Artillería de la Guardia Nacional y fuertemente armados. El cargo contra Galois, el 23 de octubre, fue el uso ilegal del uniforme. Fue sentenciado a 6 meses de prisión, lo que confirmó la corte de apelación el 3 de diciembre. Había permanecido en Sainte-Pelagie desde su detención en julio.

5. Nuevamente en prisión

El notable médico y naturalista François Vincent Raspail compartió la prisión con Galois. Raspail registró en algunas de sus cartas varios hechos relacionados con su amigo Galois. Entre ellos, que Galois fue inducido a beber por sus compañeros, algo que aparentemente él no acostumbraba. Según se refiere, Galois manifiesta su admiración por Raspail y se sincera con él, reconoce su propio carácter impaciente y aventura que morirá en un duelo por alguna coqueta de baja estofa,



Vincent Raspail

porque ella le invita a vengar su honor, que otro ha comprometido.

Le confía que perdió a su padre. En un delirio, Galois intenta suicidarse. El 2 de agosto hubo un disparo en la prisión que, aunque hirió a otro, se pensó que podría haber sido dirigido a Galois. Comenta Raspail que Galois se dedica a sus matemáticas y se refiere a él como “nuestro pequeño escolar”. Sus compañeros le pusieron como apodo “Zanetto”.

Nathalie, la hermana mayor de Galois lo visitó con frecuencia cuando estaba en prisión. En diciembre de 1831 escribió en su diario:

“¡Cinco meses más sin aire fresco! Es una muy mala perspectiva, y me temo que su salud sufrirá mucho. ... , ha adquirido un carácter sombrío que lo hace envejecer antes de tiempo. Sus ojos están hundidos como si tuviera cincuenta años.” [32]

En enero de 1832 Galois escribió una tierna carta a una tía, hermana de su madre, que se encontraba enferma en cama. Se conservan reproducciones de esta carta [19], la cual nos muestra una faceta más del temperamento de Galois.

6. Prefacio

Con fecha 4 de julio de 1831 la Academia de Ciencias, con Poisson y Lacroix como árbitros, rechazó la memoria enviada por Galois, quien aparentemente no se enteró sino hasta octubre. En ella se explica que se hizo un esfuerzo por comprender la demostración de Galois, que sus argumentos no son lo suficientemente claros ni desarrollados para juzgar el rigor y que no están en posición de dar una idea de ellos. Indica que se debe esperar a que el autor publique su trabajo en su totalidad antes de formar una opinión definitiva.

Galois escribió en prisión un largo prefacio para sus memorias en el que presenta amargamente su punto de vista, dice: “..., aunque no entiendo tal descuido de parte de los hombres que ya tenían la muerte de Abel en su conciencia; no que me quiera yo comparar con tan ilustre geómetra ...”. Acaso reconoce algunos errores en su forma de expresión. Teme que le comparen con Wronski, quien afirmó haber encontrado la solución general de ecuaciones de todos los grados, o con aquellos que sin cansancio encuentran cada año una solución a la cuadratura del círculo. Termina expresando: “Cuando la competitividad, es decir el egoísmo, ya no domine las ciencias, cuando uno se asocie para estudiar, en lugar de enviar a las academias paquetes sellados, nos apresuraremos a publicar esas observaciones menores siempre que sean nuevas, y se agregará: ‘no sé el resto’.” [19]

7. Stephanie

La fecha de liberación de Galois era el 29 de abril. En la primavera de 1832 se desató una epidemia de cólera. En París hubo muchas muertes. El 13 de marzo Galois fue trasladado bajo libertad vigilada a la clínica del señor Faultrier. Aparentemente ahí fue que conoció a la joven Stéphanie Poterin Dumotel y se enamoró de ella. Reproducciones de fragmentos de cartas (la primera con fecha 14 de mayo de 183...) indican que a final de cuentas no fue correspondido. Galois escribió una melancólica carta fechada el 25 de mayo a su amigo Auguste Chevalier. [29]



Stephanie

8. Cartas

La noche del 29 de mayo de 1832 Galois escribió tres cartas:

- Carta a todos los republicanos[23]:

“Ruego a los patriotas, amigos míos, no me reprochen por morir de otra manera que por el país.

Muero víctima de una infame coqueta y dos engañados por esta coqueta. Es dentro de un chisme miserable que se extingue mi vida.

¡Oh! ¡Por qué morir por tan poca cosa, morir por algo tan despreciable!

Pongo al cielo por testigo de que fue constreñido y forzado que cedí a una provocación que traté de evitar por todos los medios.

Me arrepiento de haber dicho una verdad funesta a hombres tan poco capaces de escuchar a sangre fría. Pero al final dije la verdad. Llevo a la tumba una conciencia libre de mentira, libre de sangre patriota.

Adiós, tenía mucho amor por el bien público.

Perdón para aquellos que me mataron, son de buena fe.

E. Galois. París, 29 de mayo de 1832.”

- Carta a N. L. y V. D. [tal vez Napoleon Lebon y Vincent Delaunay][23]:

“ París, 29 de mayo de 1832

Mis buenos amigos,

He sido provocado por dos patriotas..... Me ha sido imposible rehuserme.

Les pido perdón por no haberles advertido a ninguno de ustedes.

Pero mis adversarios me hicieron prometer por mi honor el no prevenir a ningún patriota.

Su tarea es muy simple: demostrar que me he batido a pesar de mí, es decir, después de haber agotado todos los medios que cabían, y decir si soy capaz de mentir, mentir, incluso por un objeto pequeño como por aquello que fue.

Guarden mi recuerdo, ya que la suerte no me ha dado suficiente vida para que la patria sepa mi nombre.

Muero, su amigo, E. GALOIS. ”

■ Carta a Auguste Chevalier [Testamento matemático][19]

“Mi querido amigo,

He hecho algunos nuevos descubrimientos en análisis.

Uno concierne a la teoría de ecuaciones, los otros a las funciones integrales.

Dentro de la teoría de ecuaciones, he investigado bajo qué condiciones las ecuaciones son resolubles por radicales: esto me ha dado la ocasión de profundizar esta teoría y de describir todas las transformaciones sobre una ecuación, aun si no es soluble por radicales.

Puede verse esto en tres memorias.

...

...

Tú sabes, mi querido Auguste, que estos temas no son los únicos que he explorado. ... Pero no tengo tiempo y mis ideas no están bien desarrolladas en este terreno, que es inmenso.

Verás de imprimir esta carta en la Revue Encyclopédique.

...

Pedirás públicamente a Jacobi o a Gauss dar su opinión no sobre la verdad, sino sobre la importancia de estos teoremas.

Después de esto se encontrarán, yo espero, gentes que encontrarán provechoso descifrar todo este lío.

Te abrazo con efusión.

E. Galois. 29 de mayo de 1832.”

9. Duelo y muerte

El 30 de mayo de 1832 un tiro disparado a 25 pasos hirió a Évariste Galois en el vientre. Aunque fatalmente herido, Galois no murió en el lugar. Permaneció en el suelo hasta que alguien, tal vez un antiguo oficial de la armada o tal vez un campesino que pasaba por ahí, lo llevó al hospital Cochin. Al día siguiente, con su hermano menor Alfred a su lado, murió de peritonitis. Sus últimas palabras fueron: “No llores, necesito todo mi coraje para morir a los veinte años.”



Hospital Cochin

El funeral de Galois fue el 2 de junio de 1832. Asistieron miles de personas, muy vigilados por la policía, 30 personas habían sido detenidas preventivamente la noche anterior. Plagniol y Pinel, líderes de Amigos del Pueblo, ofrecieron apasionados discursos elogiosos. Galois fue enterrado en una fosa común. Auguste Chevalier publicó un breve obituario.

El periódico de Lyon *Le Précurseur* publicó el 4 de junio de 1832 un artículo en el que reseña los acontecimientos. Tiene varias inexactitudes. Ubica en París, 1 de junio. Habla del duelo del día anterior que

“...privó a las ciencias exactas de un joven que tenía altas expectativas, aunque su fama era por sus actividades políticas. ... había sido condenado por un año por el brindis en el banquete del Vendanges de Bourgogne. Se batió con uno de sus antiguos amigos, tan joven como él, ... miembro de la sociedad Amigos del Pueblo y que poco antes había figurado en un proceso político. Se dice que el amor fue la causa del combate, la pistola fue el arma elegida ... encontraban muy duro verse el uno al otro ... dejaron la decisión a la suerte. A quemarropa, cada uno armado con una pistola, disparó. Una sola de las armas estaba cargada. Galois fue atravesado de un lado a otro por la bala de su adversario; fue llevado al Hospital Cochin, donde murió después de dos horas. Tenía 22 años. L. D., su adversario, es todavía un poco menor.”[26]



Monumento a la memoria de Évariste Galois y de su padre

10. Controversia sobre su muerte

Inmersa en la falta de certidumbre que, en mi sentir, prevalece en la información disponible de los sucesos en general, destaca la controversia alrededor de la muerte de Galois.

- Las cartas de Galois hablan de dos patriotas. Menciona a una mujer (infame coqueta).
- Dumas dice que lo mató su amigo d'Herbinville.
- Su hermano Alfred mantuvo que su hermano había sido asesinado, que disparó al aire, que fue abandonado a su muerte.
- Gisquet (1840, jefe de policía) escribió en sus memorias que había sido matado por un amigo.
- Dupuy (1896) descarta la idea de una intervención de la policía y un asesinato planeado. Nota que uno de los testigos fue a avisar a su madre y a explicarle lo que había pasado. Cree que los testigos buscaban un médico cuando pasó el “campesino”.
- Gabriel Demante, primo de Galois, escribió a Dupuy que durante su último encuentro con Stéphanie, Évariste se había encontrado en presencia de “un así llamado tío y un así llamado prometido”.
- Tannery (1908) incluyó los fragmentos de cartas en una edición de trabajos de Galois. Era el director de la Escuela Normal, hizo una apología.
- Bell (1937) e Infeld (1948) dicen que fue asesinado por enemigos (que la mujer había provocado el duelo deliberadamente).
- Infeld llama d'Herbinville al adversario en el duelo.

- Dalmas (1956) reimprime el artículo de *Le Précurseur* del 4 de junio de 1832.
- Infantozzi (1968) examinó con lupa y luz apropiada el original y discierne el apellido de Stéphanie.
- Hoyle (1977) aventura que la causa del duelo no fue una mujer, sino más bien que Galois había despertado sospechas, que no estaba totalmente por la causa o aun que era un agente provocador.
- Rothman (1982 y subsecuente en la red) y Livio (2005) opinan que el adversario fue Duchatelet.
- Toti Rigatelli (1993) ofrece la teoría de que no se trató realmente de un duelo, sino de una estrategia para estimular un levantamiento. Del 5 al 6 de junio se dio la Revuelta de Junio, estimulada por la muerte (por cólera) del general Lamarque el 1 de junio, con lo que la muerte de Galois fue inútil (además la revuelta fue reprimida y sofocada).
- Auffray (2004) concluye que el duelo fue real y que el “acompañante” era el padre de Stéphanie y que fue él quien llevó a Galois al hospital.
- Livio (2005) opina que el “otro” era Faultrier (dueño de la clínica y amigo de la familia de Stéphanie, se casó con la madre de ella cuando enviudó).

11. Reconocimiento

La descendencia de sus hermanos Nathalie y Alfred terminó en dos generaciones. En el *Genealogy Project* que se encuentra en la red aparece Évariste Galois, sin tesis, sin asesor y sin descendientes académicos, hay una liga a una biografía.

Su hermano Alfred y su amigo Auguste Chevalier se dieron a la tarea de recopilar y catalogar los manuscritos de Galois. Seguramente los entregaron a varios matemáticos famosos, pero sólo atrajeron la atención de Joseph Liouville, en 1843. Liouville había fundado en 1836 el *Journal de Mathématiques Pures et Appliquées*. Fue el primero en leer y reconocer la importancia de los trabajos inéditos de Galois,



Joseph Liouville

que publicó en su revista en 1846.

En su exposición a la Academia de Ciencias en 1843 dice:

“... *espero interesar a la academia al anunciarle que entre los papeles de Évariste Galois encontré una solución, tan exacta como profunda, de este bello problema: ‘Dada una ecuación irreducible de grado primo decidir si es o no resoluble por radicales.’ Me propongo completar con un comentario que no dejará ninguna duda, yo creo, acerca de la realidad del gran descubrimiento de nuestro ingenioso e infortunado compatriota.*”[31]

Carl Gustav Jacob Jacobi hizo contacto con Alfred para saber más sobre el trabajo de Galois en funciones trascendentes.



Carl Gustav Jacobi

12. Llevan su nombre

- Teoría de Galois
- Extensión de Galois
- Teorema fundamental de la teoría de Galois
- Acción de Galois
- Representación de Galois
- Campo (o cuerpo) de Galois (campo finito)
- Problema inverso de la teoría de Galois
- Espacio de Galois
- Cubierta de Galois
- Categoría de Galois
- Galois Lectures
- The Galois Institute of Mathematics and Art (Lillian Lieber, NY, EUA)
- Rue Evariste Galois (20th Arrondissement) (calle en París)
- Galois/Counter Mode (GCM) (en criptografía)
- Colegios (en París y en Lima, Perú)
- Corporación (en Oregon, EUA)
- Grupo de Galois
- Correspondencia de Galois
- Cerradura de Galois
- Módulo de Galois
- Teoría de Galois infinita
- Anillo de Galois
- Teoría de cogalois
- Cohomología de Galois
- Teoría de Galois de cubiertas
- Teoría de Galois diferencial
- Cráter lunar Galois

Se atribuye a Galois el haber usado por primera vez la palabra *grupo* con su sentido matemático actual, en el contexto de grupo de permutaciones de raíces de un polinomio. Se percató de la importancia de la propiedad de *normalidad* que puede tener un subgrupo de un grupo. De acuerdo con Klein, Galois se ocupó ampliamente de las integrales abelianas; terreno en que dejó ciertos resultados que le hacen aparecer como precursor de Riemann. Es notable la cantidad y variedad de libros que de alguna manera están relacionados con Galois, sobre todo con su obra.



Retrato hecho de memoria por su hermano Alfred en 1848

13. Reflexión

Una desafortunada combinación de circunstancias, entre ellas su gran capacidad intelectual, los rasgos contrastantes de su personalidad, la época que le tocó vivir, errores en la comunicación con las personas que le tocó tratar y la suerte, llevó a tan lamentable desenlace.

A la natural pregunta ¿qué habría pasado si Galois no hubiera muerto en el duelo?, se me ocurre contestar: si no sabemos lo que pasó, menos aún sabemos lo que podría haber pasado.

Bibliografía

1. <http://projecteuclid.org/DPubS?service=UI&version=1.0&verb=Display&handle=euclid.bams/1183415320>.
2. <http://projecteuclid.org/DPubS?service=UI&version=1.0&verb=Display&handle=euclid.bams/1183415484>.
3. <http://projecteuclid.org/DPubS?verb=Display&version=1.0&service=UI&handle=euclid.bams/1183415767&page=record>.
4. <http://fermatslasttheorem.blogspot.com/2009/09/joseph-liouville.html> (LIOUVILLE).
5. http://physicaplus.org.il/zope/home/1223032001/livio_en/?skin=print (HOSPITAL).
6. <http://platea.pntic.mec.es/aperez4/html/sigloix/otros.html> (CAUCHY).
7. <http://platea.pntic.mec.es/aperez4/html/sigloix/otros.html> (STÉPHANIE).
8. <http://www.abcgallery.com/D/delacroix/delacroix10.html> (LIBERTAD LIDEREANDO AL PUEBLO, DELACROIX).
9. <http://www.ens.fr/spip.php?article278> (ESCUELA NORMAL).
10. <http://www.linternaute.com/paris/magazine/paris-au-debut-du-siecle/lecole-polytechnique.shtml> (ESCUELA POLITÉCNICA).

11. http://www.wikigallery.org/wiki/painting_217377/Alfred-Galois/Evariste-Galois-1811-32 (*RETRATO HECHO POR HERMANO, CON FIRMA*).
12. *Libro de Livio (RETRATO DE SU PADRE, PRISIÓN)*.
13. *Libro de Toti Rigatelli (LICEO, RECONOCIMIENTO A SU PADRE)*.
14. *Libro Ouvres (TAREA)*.
15. *Mathematics Genealogy Project*, <http://genealogy.math.ndsu.nodak.edu/id.php?id=55176>.
16. *Wikipedia (FOURIER, GERMAIN, POISSON, RASPAIL, DUMAS, JACOBI, MONUMENTO)*.
17. E. T. Bell, *Men of Mathematics*, 1961.
18. J. Bewersdorff, *Galois Theory for Beginners*, AMS, 2006.
19. J.-P. Bourgne, Robert et Azra, *Écrits et Mémoires Mathématiques D'Évariste Galois*, Gauthier-Villars, 1962.
20. A. Chevalier, Nécrologie, *Revue Encyclopédique* **55** (1832) 744–754.
21. A. Dumas, *Mes Mémoires*, (en línea: <http://www.dumaspere.com/pages/bibliotheque/chapitre.php?lid=m3&cid=204>).
22. L. Infeld, *El Elegido de los Dioses*, Siglo XXI, 1978.
23. B. Klein, *Evariste Galois oder das tragische Scheitern eines Genies*, <http://www.galois-group.net/>.
24. F. Klein, *Lecciones sobre el desarrollo de la matemática en el siglo XIX*, edición de José Manuel Sánchez Ron, Iberdrola, 2006.
25. L. . L. H. Lieber, *Galois and the Theory of Groups*, The Galois Institute of Mathematics and Art, 1932.
26. M. Livio, *The Equation That Couldn't Be Solved*, Simon & Schuster Paperbacks, 2005.
27. J. Pierpont, Early history of Galois' theory of equations, *Bull. Amer. Math. Soc.* **4 No. 7** (1898) 332–340.
28. _____, Galois' collected works, *Bull. Amer. Math. Soc.* **5, No. 6** (1899) 296–300.
29. T. Rothman, Genius and biographers: The fictionalization of Evariste Galois, **89, No. 2** (1982) 84–106.
30. I. S Stewart, *Galois Theory*, Chapman and Hall, 1973.
31. R. Taton, Sur les relations scientifiques d'Augustin Cauchy et d'Evariste Galois, *Revue d'histoire des sciences* **24, No 2.** (1971) 123–148.
32. L. Toti Rigatelli, *Evariste Galois 1811-1832*, Birkhäuser, 1996.