



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 10 – SEPTIEMBRE DE 2008

“VIAJE MATEMÁTICO A NORUEGA”

| |
|--|
| AUTORIA ANA ROVI GARCÍA |
| TEMÁTICA MATEMÁTICAS, HISTORIA |
| ETAPA BACHILLERATO |

Resumen

Este artículo pretende acercarnos a las vidas de algunos de los matemáticos más importantes del siglo XIX. Se centra en la figuras de Abel, Holmboe, Sylow y Lie; todos matemáticos noruegos cuyas trayectorias vitales y profesionales estuvieron muy interrelacionadas entre sí. Tanto, que ninguno de ellos hubiese pasado a la Historia de las Matemáticas de no haber sido por la acción de alguno de los otros.

Palabras clave

Matemáticos
Siglo XIX
Noruega
Niels Abel
Bernt Holmboe
Ludwig Sylow
Sophus Lie

1. INTRODUCCIÓN

Quizá para muchos sea familiar el término “grupo abeliano”, como sinónimo de grupo conmutativo. Sin embargo quizá sea menos familiar el hecho de que el término hace honor al matemático noruego Niels Abel que pasó como una estrella fugaz por el panorama matemático de principios del siglo XIX; fugaz porque sólo vivió 27 años y fugaz porque de no ser por otros dos matemáticos noruegos, Sylow y Lie, hoy en día su obra estaría casi en el olvido.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 10 – SEPTIEMBRE DE 2008

2. PERSONAJES

2.1. Niels Henrik Abel (1802 – 1829)

Niels Abel es quizá el matemático noruego más conocido. Nació en el seno de una familia muy pobre el 5 de agosto de 1802 en Finnøy.

El padre de Abel se había licenciado en Teología y Filosofía y ejercía como pastor protestante en la ciudad de Gjerstad a la vez que luchaba en la resistencia noruega contra los invasores suecos y participaba activamente en la política nacional.

Niels fue el segundo de siete hijos y fue educado hasta los 13 años, como el resto de hermanos, en la vicaría por sus padres.

A esta edad, Abel y su hermano mayor fueron enviados a Christiania a estudiar en la Escuela Catedralicia. Sin embargo, esta escuela había ido a menos a partir de la creación de la Universidad y no contaba con buenos profesores.

Tuvieron que pasar dos años hasta que la llegada de Holmboe en el 1817 abriese nuevos horizontes educativos y de conocimiento para Abel. Bajo la atenta mirada de Holmboe, Abel empezó a estudiar las matemáticas de Euler, Lagrange y Laplace.

Sin embargo, todo esto se vió truncado por la muerte de su padre en 1820.

De repente, Abel tenía que asumir la responsabilidad de mantener a su madre y a sus hermanos más pequeños y no tenía dinero para costearse terminar sus estudios.

Concedor de los problemas económicos y personales de Abel, su profesor Holmboe le ayudó a obtener una beca que le permitió seguir sus estudios y acceder a la Universidad de Christiania en 1821. En la Universidad, Abel conoció al astrónomo Christopher Hansteen, que lo apoyó económica y afectivamente.

Convertido ya en un matemático de cierto renombre en Christiania, Abel consiguió una beca para viajar a Copenhague a conocer a otros matemáticos. Allí conoció a la que sería su prometida, Cristina Kemp.

De vuelta en Christiania, Abel comenzó a trabajar duro para conseguir un viaje de estudios a París y Berlin. En dos años aprendió algo de francés y de alemán y consiguió demostrar su resultado matemático más importante: demostrar la imposibilidad de resolver algebraicamente las ecuaciones de quinto grado.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 10 – SEPTIEMBRE DE 2008

En 1824, publicó este resultado en francés y costeándoselo él mismo; necesitaba una obra impactante que poder mostrar en su viaje a las universidades de París y Berlín. Poco después, en agosto de 1825, Abel conseguía la beca que le abría las puertas de las universidades más prestigiosas de la época: Berlín, París, Göttingen.

En Berlín hizo amistad con Crelle, matemático y editor de una revista matemática dedicada a la investigación. Crelle convenció a Abel para que publicase sus resultados sobre ecuaciones de quinto grado en una forma más clara y desarrollada. Estos resultados fueron publicados en el primer número de la revista, en la forma en la que los conocemos hoy día. Crelle publicó otros seis trabajos de Abel.

Durante su estancia en Berlín, Abel recibió noticias de que el puesto de profesor de matemáticas en la Universidad de Christiania le había sido concedido a su amigo y antiguo profesor Holmboe, lo que le dejaba sin opciones a carrera académica en Noruega.

Viajó a París, donde encontró una respuesta muy indiferente a sus trabajos. Se quedó en París varios meses, intentando difundir su obra y abrirse camino en el mundo académico mientras su salud se iba deteriorando. Decidió volver a Berlín, donde continuó sus estudios sobre funciones elípticas. Crelle intentó convencerle para que se quedase hasta encontrar un puesto como profesor de Universidad, incluso llegó a ofrecerle co-editar su revista matemática. Sin embargo, Abel quería volver a Noruega.

En Noruega, la Universidad le concedió una pequeña pensión que complementaba dando clases particulares. A pesar de las malas condiciones económicas, Abel continuó investigando y publicando artículos sobre funciones elípticas. Sin embargo, su situación económica se hacía insostenible y decidió volver a Noruega en la Navidad de 1828.

Mientras, en Berlin, su amigo Crelle se esforzaba por encontrarle un puesto de profesor de matemáticas en alguna Universidad... cuando el viaje en trineo para ver a su prometida Christina Kemp en Navidades empeoró gravemente su salud, esta búsqueda se convirtió en una carrera contrarreloj.

A principios de abril de 1828, Crelle conseguía por fin una plaza como profesor en la Universidad de Berlin para su amigo, sin embargo llegaba tarde. Abel había muerto pocos días antes.

Al poco tiempo, la Academia Francesa de Matemáticas concedía a Abel el Grand Prix por sus trabajos.

La prematura muerte, a los 27 años, de Abel terminó con una brillante y prometedora carrera.

Sus investigaciones aclararon algunos de los aspectos más abstractos del análisis y abrieron nuevos campos de estudio, posibilitando numerosas ramificaciones en el conocimiento matemático y alcanzando un notable progreso. La parte más profunda y original del trabajo de Abel se publicó en el Diario de Crelle. En 1839, Holmboe publicó una primera versión de la obra completa de Abel. Una edición más completa de sus trabajos fue publicada en 1881 por parte de Ludwing Sylow y Sophus Lie.

Desde el año 2002, el prestigioso premio Abel se otorga cada año a los matemáticos más destacados.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 10 – SEPTIEMBRE DE 2008

2.2. Bernt Michael Holmboe (1795 – 1850)

Nació el 23 de marzo de 1795 en Vang, una pequeña ciudad del centro de Noruega. Hijo de un pastor protestante, Holmboe pasó su infancia en la rectoría de Eidsberg junto a sus dieciséis hermanos.

Bernt Michael, al igual que el resto de sus hermanos y hermanas, fue educado por sus padres antes de ser enviado en 1810 a estudiar a la escuela de la Catedral de Cristianía (la actual Oslo) donde se graduó.

En 1814 ya era estudiante de la Real Universidad Frederiks (la actual Universidad de Oslo), fundada en 1811 y que sería la única Universidad en Noruega hasta 1946.

Poco tiempo después, en 1815, Holmboe fue nombrado ayudante del astrónomo Christopher Hansteen en Cristianía y en 1818 accedió a un puesto como profesor en la escuela de la Catedral de Cristianía, institución en la que él mismo se había graduado años antes, puesto en el que trabajó ocho años.

Fue en esta institución donde entró en contacto con Abel, del que fue profesor. Consciente de los problemas económicos que atravesaba su joven alumno, pagó parte de su formación universitaria.

En 1826, Holmboe aceptó un puesto como profesor en la Real Universidad Frederiks, donde enseñó matemáticas aplicadas y astronomía en la Academia Militar. En 1834, a la edad de 39 años, consiguió una cátedra en matemáticas puras en la Real Universidad Frederiks. En este mismo año se casa con Nikoline Finkenhagen, que murió cinco años más tarde.

En 1839, diez años después de la muerte de Abel, Holmboe editó la primera edición de la obra completa de Abel.

Holmboe fue también activo políticamente en la lucha contra el poder sueco en Noruega y apoyó las revueltas estudiantiles organizadas como respuesta a la invasión de las fuerzas suecas en el verano de 1814.

Bernt Michael Holmboe murió el 28 de marzo de 1850 en Cristianía.

La Academia Noruega de Ciencias y Letras ha creado el premio **Holmboeprisen** en memoria de Holmboe para la promoción de la buena enseñanza de las matemáticas en primaria y secundaria.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 10 – SEPTIEMBRE DE 2008

2.3. Ludwig Sylow (1832 – 1918)

Sylow nació el 12 de diciembre de 1832 en Cristianía (actual Oslo).

Estudió en la Real Universidad Frederiks en su ciudad natal donde ganó un concurso matemático en 1853, a los 21 años.

Esperaba poder acceder a un puesto de profesor en la Universidad pero al no haber ningún puesto docente se decidió a hacer las oposiciones a profesor de enseñanza secundaria que aprobó en 1856.

En 1858 obtuvo su plaza en la ciudad de Frederikshald (actual Halden) donde ejerció como docente durante los 40 años siguientes, hasta el 1898.

A pesar de esta de situación que podría haber considerado como el fin de su carrera académica, Sylow no se desanimó y continuó sus estudios de matemáticas.

Inspirado por la labor del Profesor de Matemáticas Puras Ole Jacob Broch, Sylow se centró primero en el estudio de las funciones elípticas en la línea de Abel y Jacobi. Sin embargo, los escritos de Abel sobre resolubilidad de ecuaciones algebraicas por radicales le resultaban más atractivos y, siguiendo las indicaciones del Profesor Carl Bjerknes, inició el estudio de la obra de Galois.

En 1861, Sylow obtuvo una licencia por estudios y la dedicó a visitar las Universidades de Berlín y París, las más prestigiosas de la época.

En París asistió a las clases de Chasles sobre cónicas, a las de Liouville sobre mecánica racional y a las de Duhamel sobre teoría de límites. *Sylow comentará posteriormente que aprendió mucho, especialmente sobre teoría de ecuaciones.*

En Berlín, intercambió opiniones con Kronecker pero no pudo asistir a las clases de Weierstrass, que estaba enfermo.

Al año siguiente, en 1862, Sylow dio clases en la Real Universidad Frederiks (Oslo) sustituyendo al Profesor Broch. En sus clases Sylow explicaba la teoría de Abel y Galois sobre ecuaciones algebraicas.

Merece la pena resaltar, que aunque no había probado todavía sus célebres teoremas (los publicó 10 años después) en estas clases ya dejó planteado parte del enunciado de dichos teoremas.

Después de probar el conocido como teorema de Cauchy: "un grupo de orden divisible por un primo p siempre posee un subgrupo de orden p ", Sylow se preguntaba si ese resultado se podía generalizar a potencias de p .

Entre 1873 y 1881, Sylow y Lie prepararon una edición completa de los trabajos de Abel. Lie dijo que la mayor parte del trabajo fue realizado por Sylow.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 10 – SEPTIEMBRE DE 2008

Sin embargo la Sylow ha pasado a la Historia de las Matemáticas por 10 páginas... un artículo titulado “*Théorèmes sur les groupes de substitutions*” que fue publicado en el año 1872 en *Mathematische Annalen Volume 5* (pages 584 to 594)

En este artículo, Sylow presenta sus tres teoremas que constituyen posiblemente el resultado más importante en la teoría sobre grupos de orden finito.

Cauchy ya había demostrado que si un grupo es de orden divisible por un primo p entonces el grupo tiene un elemento de orden p .

Sylow amplía este descubrimiento en sus 3 teoremas:

- 1) Si G un grupo de orden finito m tal que una potencia número primo p lo divide ($p^n \mid m$) entonces existe un subgrupo H en G que tiene exactamente p^n elementos
- 2) Cualquiera dos p -subgrupos de Sylow son conjugados
- 3) El número de p -subgrupos de Sylow es congruente a 1 módulo p y divide el orden de G

Desde entonces, casi todos los demás resultados y trabajos sobre grupos finitos usan el Teorema de Sylow.

A raíz de esa publicación, Sylow se convirtió en editor de la revista *Acta Mathematica* y, en 1894, fue nombrado doctor honoris causa por la Universidad de Copenhage.

Su amigo y colaborador Sophus Lie creó una cátedra con su nombre en la Real Universidad Frederiks de Cristianía y Sylow ocupó dicha cátedra desde 1898 hasta su muerte el 7 de septiembre de 1918 a los 86 años.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 10 – SEPTIEMBRE DE 2008

2.4. Sophus Lie (1842 – 1899)

Sophus Lie nació en Nordfjordeid, una pequeña ciudad costera de Noruega, el 17 de diciembre de 1842, hijo de un pastor luterano. Empezó a ir a la escuela a los 9 años al trasladarse la familia a la ciudad de Moss en 1851.

Con 15 años fue enviado a estudiar a Christiania. En esta época, Lie pensaba hacer carrera militar, idea que tuvo que abandonar debido a sus problemas visuales. Así que se decidió a estudiar matemáticas y ciencias en la Universidad, donde fue alumno de Sylow.

En 1865, Lie obtuvo su licenciatura en Ciencias, sin haber mostrado especial inclinación por las Matemáticas. Tenía claro que quería seguir una carrera académica aunque no sabía exactamente si dedicarse más profundamente a la astronomía, a las matemáticas, a la física o a la biología. Después de un tiempo sin saber qué camino seguir, en el que dio clases particulares, consiguió encontrar en el 1867 una idea matemática que le “iluminó” el camino a seguir.

Esta idea fue tomando forma durante 2 años hasta que Lie publicó el fruto de sus investigaciones en un artículo en 1869. Este trabajo fue tan novedoso que le sirvió para obtener una beca del Estado que le permitió viajar a Göttingen y a Berlín, donde conoció a los matemáticos más reconocidos de la época, como L. Kronecker, E. E. Kummer y K. Weierstrass.

Un hecho importante para Lie en esa época fue conocer en Berlin a Félix Klein. Entre ambos surgió una amistad (que duraría hasta la muerte de Lie), que les llevó a trabajar juntos y a intercambiar ideas de una forma igual de fructífera para los dos.

En 1870, Lie y Klein se encontraban en Paris asistiendo a clases con Darboux, Chasles y Jordan. Fue precisamente allí donde Lie descubrió la transformación que lleva su nombre y que establece una relación entre las rectas y las esferas del espacio.

El trabajo conjunto con Klein dio lugar a la publicación de numerosos trabajos entre los que destacan los tres volúmenes Gesammelte Mathematische Abhandlungen.

Mientras Lie y Klein se encontraban en Paris, estalló la Guerra franco-alemana; hecho que obligó a Klein a volver a Berlin. Lie se quedó unos meses más dirigiéndose después hacia Italia atravesando Francia a pie. Una vez en Italia, organizó su vuelta a Noruega haciendo un alto en el camino en Berlin para ver a Klein.

En 1871, con 29 años, Lie empezó a trabajar como ayudante en la Universidad de Christiania mientras trabajaba en su doctorado. En este trabajo resume todas sus ideas previas relativas a transformaciones geométricas.

A partir de la publicación de su tesis, Lie accede a una cátedra de Matemáticas en la Universidad de Christiania y puede por fin dedicarse de lleno al desarrollo de sus ideas matemáticas.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 10 – SEPTIEMBRE DE 2008

En esta época comenzó junto con Sylow el trabajo sobre las obras de Abel que fueron publicadas en 1881, en una edición más completa que la anterior editada por Holmboe años antes.

Lie estaba trabajando en campos muy innovadores de las matemáticas y sin embargo no gozaba del reconocimiento esperado por parte de la comunidad matemática internacional. Esta situación es debida fundamentalmente al relativo aislamiento en el que se encontraba Christiania con respecto al resto de Europa y por otra parte, Lie escribía en noruego y en un estilo matemático muy complejo geoméricamente lo que no ayudaba nada a que sus trabajos fuesen comprendidos. Consciente de este problema, Klein le propuso enviar a su alumno Friedrich Engel a Christiania para ayudarle en la redacción de su obra. Lie aceptó la propuesta y su colaboración duró varios meses hasta que Engel fue nombrado profesor en Leipzig.

Al poco tiempo, Lie también se trasladó a la Universidad de Leipzig. En este nuevo escenario continuaron su colaboración durante nueve años de trabajo que culminaron con la publicación de la obra *Theorie der Transformationsgruppen* entre 1888 y 1893.

Los doce años que Lie pasó en la Universidad de Leipzig fueron los más fructíferos de su carrera, sin embargo la vida en Leipzig, con un ritmo mucho más acelerado que en Christiania, agobiaba a Lie que añoraba las montañas y los fiordos noruegos.

La añoranza que sentía Lie por Noruega empezó a afectar a su carácter volviéndose cada vez más introvertido y melancólico y acabó distanciándole de sus amigos y colaboradores más cercanos Engel y Klein.

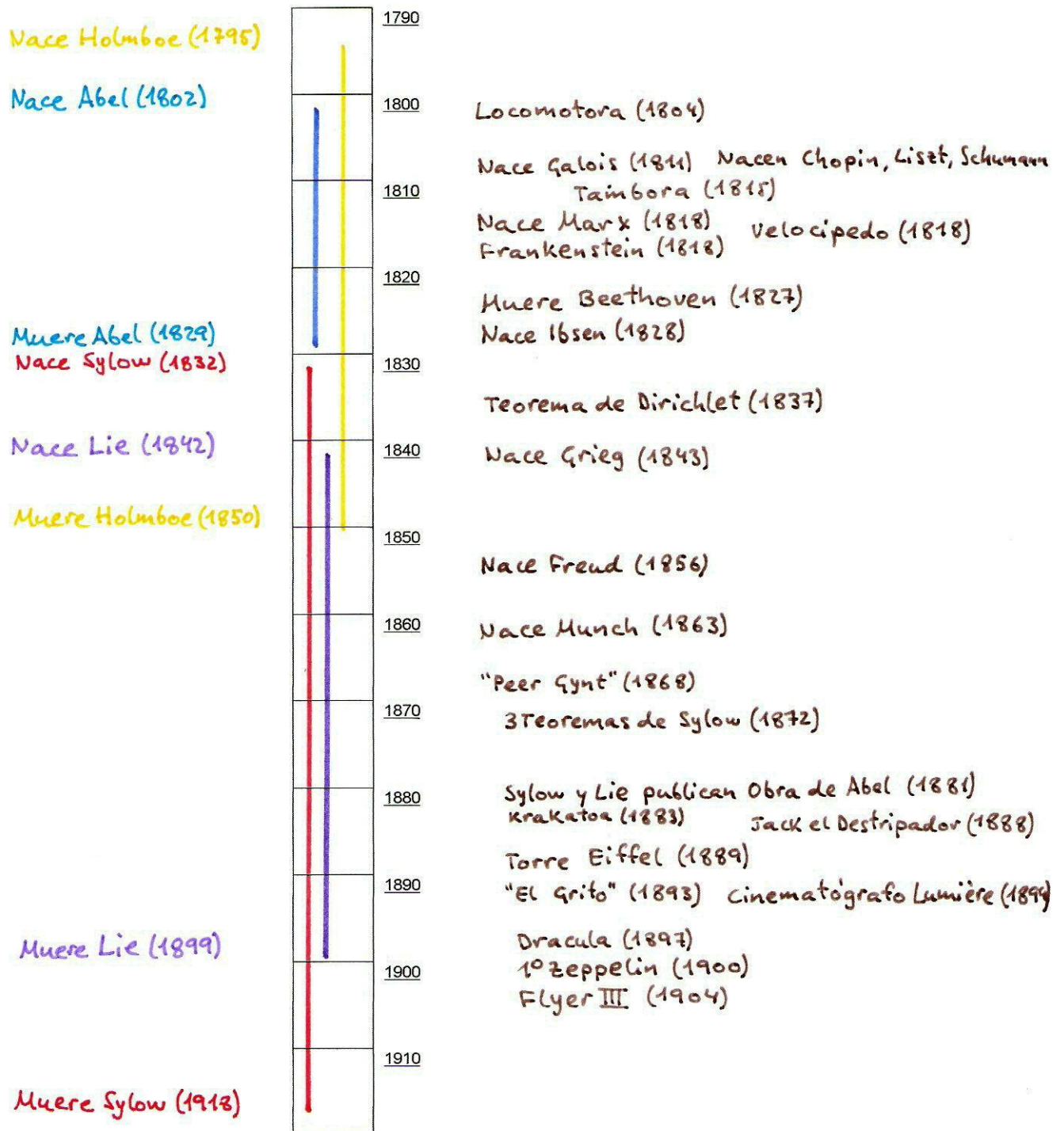
Lie se volvió a Christiania en 1898 para ocupar una cátedra en la Universidad especialmente creada para él. Sin embargo se encontraba ya muy mal de salud y murió poco después, en 1899.

A pesar de su corta vida, Lie es considerado uno de los matemáticos más prolíficos que han existido. El volumen de sus publicaciones es comparable al de Euler o Gauss.

En 1921, Engel comenzó a publicar las obras completas de Lie, consistentes en seis volúmenes llenos de abundantes notas y de extractos muy interesantes de la correspondencia de Lie con diferentes matemáticos extranjeros. Apenas concluida esta publicación, tuvo lugar en 1936 un Congreso Internacional que reunió en la Universidad de Oslo a matemáticos de distintas nacionalidades. En una de las sesiones del mismo, y en presencia de autoridades noruegas, se inauguró un busto de Lie y uno de los delegados franceses rindió en su memoria el homenaje de la Escuela Normal.

El propio A. Einstein llegó a afirmar que sin los descubrimientos de Lie, probablemente no habría nacido la Teoría de la Relatividad.

3. EJE CRONOLÓGICO – LÍNEA DEL TIEMPO



4. SITUACIÓN GEOGRÁFICA – MAPAS



**INNOVACIÓN
Y
EXPERIENCIAS
EDUCATIVAS**

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 10 – SEPTIEMBRE DE 2008



Mapa publicado por la EU



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 10 – SEPTIEMBRE DE 2008

5. CONCLUSIÓN

Quizá cuando hablemos de estos matemáticos en clase, a los alumnos y alumnas se les vengán a la imaginación historias de vikingos, paisajes nevados, dragones, magos o druidas... quizá lo mismo le pasaba a Sophus Lie cuando en Leipzig echaba de menos los fiordos y las montañas de su país natal. Quizá podamos conseguir despertar la curiosidad por la vida estos matemáticos y por su obra.

Autoría

- Nombre y Apellidos: Ana Rovi García
- Centro, localidad, provincia: Córdoba
- E-MAIL: rovi@alcavia.net