

Janós Bolyai fue un matemático húngaro del siglo XIX. Creador de una de las geometrías no euclidianas, la geometría hiperbólica, junto al matemático ruso N.I. Lobachevski. Hijo del matemático Farkas Bolyai. En toda su vida publicó únicamente 24 páginas, recogidas en un tratado que ha hecho historia: *El Appendix*.

La vida y obra de Janós Bolyai están estrechamente relacionadas con las de su padre: Wolfgang (Farkas) Bolyai. Sería imposible entender las aportaciones matemáticas de Janos sin relatar la vida y obra de su progenitor. Wolfgang (Farkas) Bolyai (1775-1856) Farkas Bolyai, padre de János Bolyai, nació en un pequeño pueblo de Transilvania. Desde muy joven dio pruebas de una memoria extraordinaria, era capaz de recitar, sin faltas, páginas enteras leídas una sola vez. Completó sus estudios de filosofía y matemáticas en la Universidad alemana de Göttingen donde Kaestner fue su profesor. Llegó a ser un buen amigo de

F. Gauss

y compañero de estudios en Göttingen; esta amistad perduró a lo largo de casi toda su vida. El año 1802 volvió a su país, allí enseñó durante medio siglo matemáticas, física y química en Marosvásárhely (Hungria).

Farkas Bolyai se interesó en el postulado de las paralelas ya desde su época de Universidad. Se carteo con Gauss acerca de este tema durante la mayor parte de su vida, en ocasiones para comunicarle resultados propios y en otras para informarle de las investigaciones realizadas por su hijo.

Su principal trabajo, *Tentamen Juventutem studiosa in elementa Matheseos (1832-33)* (*Ensayo de iniciación de la juventud escolar en los fundamentos de matemáticas puras*), un manual que se compone de dos volúmenes, es un intento de cara a conseguir una base sistemática y rigurosa de la geometría, aritmética, álgebra y análisis. Es claramente un libro menor, pero incluye un famoso apéndice en el primer volumen –escrito por su hijo– conocido como el *Appendix*.

Farkas era un hombre muy activo, se interesó –además de las matemáticas– por la poesía, la composición musical, el arte dramático y el desarrollo de la lengua magiar.

La vida de Janós Bolyai

János Bolyai nació el 15 de diciembre de 1802 en Kolozsvár, perteneciente a la Rumania actual (entonces parte del Imperio Austro-Húngaro). Estudió en el colegio donde enseñaba su padre. Desde pequeño mostró grandes dotes para las matemáticas, con sólo 13 años ya dominaba el cálculo y buena parte de las matemáticas superiores. También llegó a ser un estupendo violinista, tocando en Viena. Farkas, viendo la capacidad de su hijo para las matemáticas, escribió a su amigo Gauss rogándole ayuda para que Janós pudiera proseguir sus estudios en la Universidad de Göttingen, pero Gauss ni siquiera contestó, lo que supuso un verdadero disgusto para los Bolyai. Como no había muchas salidas airoas decidió, desde 1818 hasta 1822, estudiar en el colegio Real de Ingeniería en Viena. Posteriormente se unió al cuerpo de

ingenieros de la armada, donde pasó 11 años. Se cuenta que fue el mejor esgrimista y bailarín de la armada del Imperio Austriaco.

Janós fue un personaje singular: excelente lingüista, hablaba 9 idiomas entre los que se incluían el chino y el tibetano. A partir del año 1832 J. Bolyai padeció fiebres que le imposibilitaron proseguir en el ejército. En 1833 fue jubilado en su carrera militar.

Posteriormente se dedicó a investigar sobre distintos aspectos matemáticos, pero más para satisfacer su curiosidad personal que para ser reconocido. Janós murió el 27 de enero 1860 en Marosvásárheli (Hungria).

Aunque nunca publicó más que las 24 páginas del famoso apéndice de la obra de su padre (1832), dejó más de 20.000 páginas manuscritas de trabajo matemático cuando murió. Actualmente se pueden encontrar la mayoría de sus escritos en la biblioteca Bolyai-Teleki en Tirgu-Mures. Janós Bolyai: Obra

Para entender el discurrir del pensamiento de J. Bolyai, en relación con la teoría de las paralelas, conviene leer una serie de cartas escritas tanto por su padre como por el ilustre matemático alemán Gauss. Ellas nos muestran a grandes pinceladas el proceso creador de Janós Bolyai. En la primavera de 1820 informa a su padre de la tentativa de demostrar el quinto postulado de Euclides. En la carta de respuesta, este trató de disuadir a su hijo de la inútil y estéril tentativa de demostrar el postulado de las paralelas. Pero Janós no abandonó, confiaba más en las palabras de **Séneca**: "*supice viros, etsi deciderint, magna conantes*" (respeto a los hombres que dan prueba de osadía, incluso si fracasan). Como resultado de su insistencia escribió a su padre una nueva carta, en los siguientes términos:

"Estoy decidido ahora a publicar una obra sobre la teoría de las paralelas, apenas haya ordenado la materia y las circunstancias me lo permitan. No lo he hecho todavía; pero el camino que he seguido ha ciertamente, por decirlo así, casi alcanzado el propósito; el propósito propio no está alcanzado; pero he descubierto cosas tan hermosas, que me he quedado sorprendido con ellas y se debería lamentar por siempre que se hubiesen perdido. Cuando las veáis lo reconoceréis vos mismo. Entre tanto no os puedo decir más que esto: He creado de la nada, un nuevo universo. Todo lo que os he comunicado hasta ahora no es más que un palacio de papel frente a esta torre. Estoy tan persuadido de que esto me dará gloria, como si hubiese ya acaecido"

Carta de J. Bolyai a su padre. 1823

Al leer la carta, Farkas expresó el deseo de incluir inmediatamente en el Tentamen la teoría de su hijo, porque:

"si la cosa está realmente conseguida, es conveniente apresurarse a darla a la luz pública por dos motivos: primero, porque las ideas pasan fácilmente de uno a otro, que puede anticiparse a publicarlas; en segundo lugar, porque hay también algo de verdad en esto que muchas cosas tienen una época, en la cual son descubiertas al mismo tiempo en más lugares, precisamente como en primavera brotan las violetas en todas partes; y puesto que toda lucha científica es sólo una gran guerra, a la que no sé cuando seguirá la paz, se debe, cuando se puede, vencer

puesto que aquí la victoria corresponde al primero"

Carta de Farkas Bolyai a su hijo

Janós Bolyai siguió trabajando con ahinco y, en 1826 presentó su trabajo a un profesor suyo de la Academia militar, llamado J. Walter von Eckwerh(1789-1857). Tres años más tarde remitió el manuscrito final a su padre, que no llegó a comprenderlo en su totalidad; sin embargo, intuía que tenía en sus manos una memoria científica de primer orden y la incluyó como apéndice del primer volumen del Tentamen. Inmediatamente remitió su libro, con el apéndice, a su amigo Gauss, pero parece que el trabajo de los Bolyai nunca llegó a su destino. Medio año más tarde(1832), Farkas volvió a remitir el trabajo de su hijo a Gauss, con el encargo de que lo leyera y si fuera posible le diera su opinión.

Gauss al leer el apéndice del Tentamen , escribió a un amigo: “ *...considero que este joven geómetra es un genio de primer orden...*”.

Al padre de Janós le escribió, seis semanas después de recibir el envío, en los siguientes términos

"Ahora, algunas palabras sobre el trabajo de tu hijo. Comienzo por decirte que no puedo alabarlo. Evidentemente, por un instante estarás sorprendido, pero no puedo proceder de otra forma, puesto que eso significaría ensalzar mis propios elogios. Todo el contenido de la obra de tu hijo, la vía que sigue, así como los resultados que ha obtenido, casi coinciden con aquellos que yo mismo he logrado hace unos 35 años. En realidad estoy sorprendido enormemente. Tenía la intención de no publicar nada de mi propio trabajo mientras estuviera vivo, por consiguiente, muy poca cosa he anotado en el papel. La mayor parte de la gente no tiene puntos de vista correctos acerca de las cuestiones de que se trata. He encontrado muy pocos que hayan manifestado un interés particular por lo que les he comunicado al respecto. Para estar en condiciones de asimilarlo es necesario, ante todo, sentir hondamente, de manera muy viva, lo que aquí falta en realidad; ahora bien, la mayor parte de la gente no lo comprende del todo. No obstante, me proponía, con el tiempo, exponer todo eso en el papel, con el fin de evitar, en todo caso, que dichas ideas mueran conmigo. Por lo tanto, me sorprende en exceso que me despojen de ese trabajo, y a la vez me siento muy feliz de que sea precisamente el hijo de mi viejo amigo quien me haya adelantado de tal excelente manera".

Carta de Gauss a Farkas Bolyai(1832)

Farkas, comunicó inmediatamente, por carta, a su hijo la respuesta de Gauss, añadiendo:

"La respuesta de Gauss respecto a tu obra redundante en honor de nuestra patria y de nuestra nación" Farkas Bolyai

Sin embargo la misiva de Gauss produjo un efecto completamente distinto en el ánimo de J.Bolyai . Sus palabras fueron las siguientes: *"A juicio mío, y tal sería, de ello estoy persuadido, la opinión de cualquier persona imparcial, todos los argumentos y motivos invocados por Gauss para justificar la negativa de publicar (en vida) cualquier cosa sobre sus propios trabajos referentes a esta cuestión, son absolutamente inconsistentes. En efecto, tanto en la ciencia como en la vida corriente, es importante descifrar las cosas universalmente útiles, sobre todo si éstas aún no han sido aclaradas; despertar, por todos los medios, la conciencia insuficiente o incluso dormida, de la verdad y el derecho; esto es lo que precisamente hay que fortalecer y desarrollar. Son muy pocos los que tienen la facultad de dominar las matemáticas.*

Invocando ese pretexto, Gauss podría muy bien, para ser consecuente, guardar para sí una parte considerable de sus excelentes trabajos. El hecho de que desgraciadamente haya todavía entre los matemáticos, incluso entre los que son célebres, muchas personas superficiales, no puede servir de base para que continuemos- en el futuro, comunicando nada más que los resultados superficiales y dejando a la ciencia en el letargo, es decir, en el estado heredado. Tal actitud sería contranatural y absolutamente absurda. Estamos sorprendidos, de manera muy desagradable, por el hecho de que, en lugar de reconocer con franqueza y honestidad el gran valor del "Appendix " y el "Tentamen ", de expresar su alegría y simpatía, y de reflexionar acerca de los medios para preparar una larga vía a una empresa útil, Gauss trata de andar con rodeos y se apresura a pronunciar piadosos deseos y a emitir lamentos a propósito de la falta de instrucción de la gente. No en esto, ni mucho menos, consiste el sentido de la vida y el mérito verdadero".

Leyendo esta nota, uno se da cuenta del inmenso disgusto que tenía J.Bolyai. Por su cabeza pasaron multitud de pensamientos negativos, unos dirigidos hacia su padre, ya que sospechó inicialmente que le había comunicado varias de sus ideas al genial matemático alemán, y otros hacia Gauss por no aceptar deportivamente la prioridad del descubrimiento.

Contenido del Appendix

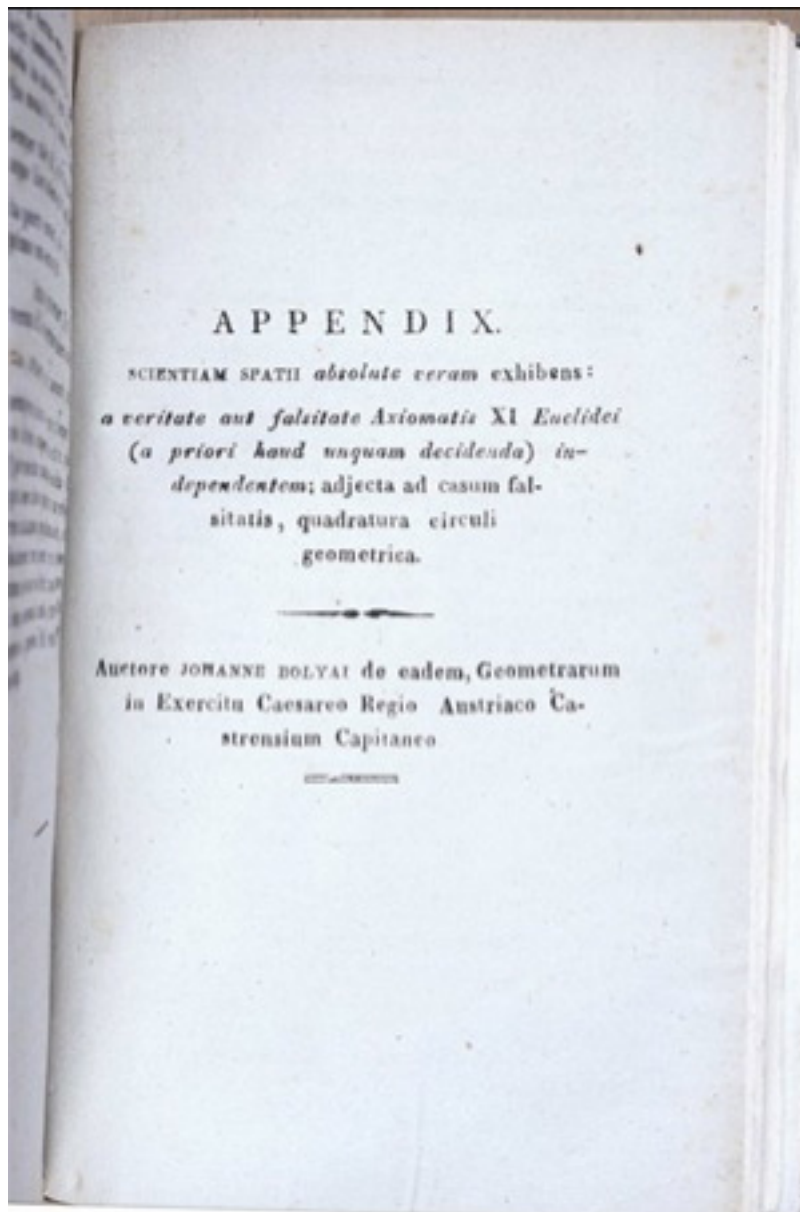
Las primeras reflexiones de J. Bolyai se encaminaron a construir una teoría absoluta de la geometría, esto es, aplicando el método deductivo de Euclides, pero sin decidir a priori la validez o no del quinto postulado.

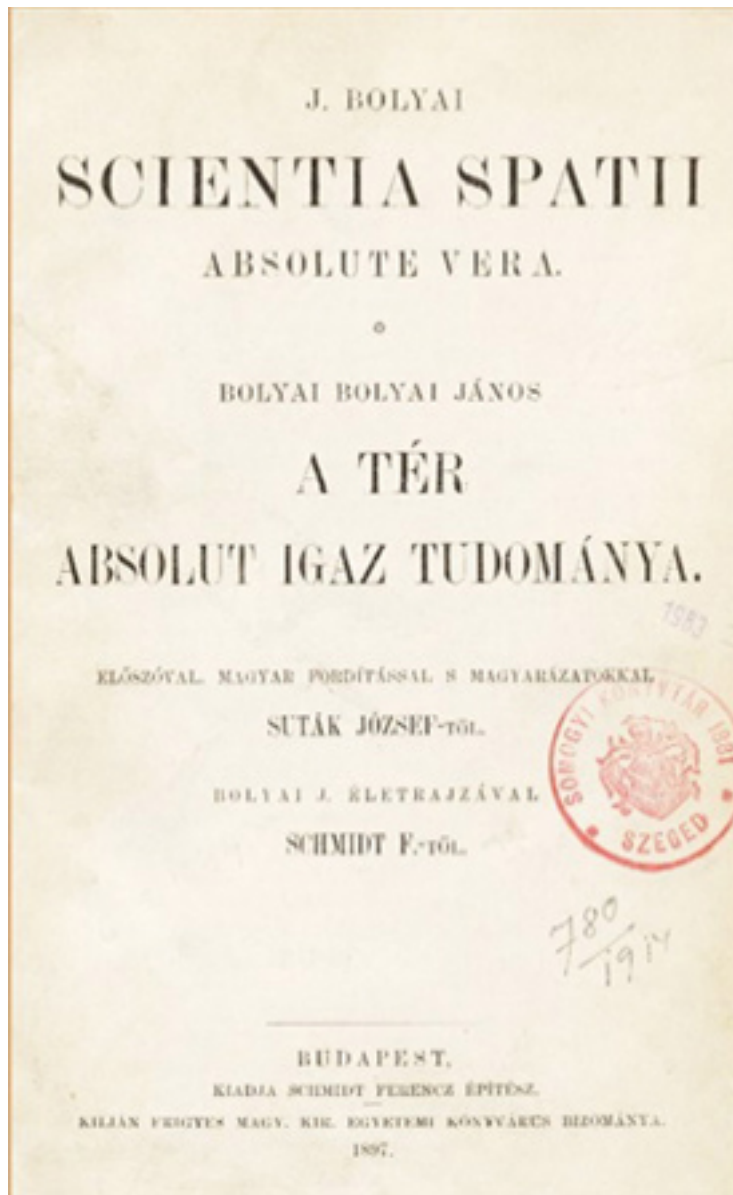
En la primera carta escrita a su padre, el año 1823, ya le hace saber que ha descubierto una fórmula mediante la cual se puede obtener el ángulo de paralelismo? $\pi(a)$ en función de una constante K. (puede verse un referencia más amplia sobre el ángulo de paralelismo en la biografía de Lobachevski)

$$e^{\frac{-a}{K}} = \text{tag} \frac{1}{2} \Pi(a)$$

La obra de Bolyai, en términos generales, es muy parecida a la escrita por el matemático ruso N. I. Lobachevski(1792-1856). Sus resultados más importantes son:

- Definición de las paralelas y sus propiedades , independientes del quinto postulado euclídeo.
- Definición absoluta del horiciclo y la horosfera.
- Obtención de las fórmulas trigonométricas planas, en el caso no euclídeo.
- Estudio de la geometría esférica, sin recurrir al postulado de Euclides.
- Problemas resolubles en la geometría no euclídea, en particular obtiene un cuadrado equivalente a un círculo dado(cuadratura del círculo en el caso de la geometría no euclídea).
- Demostración de que la geometría obtenida sobre la horosfera coincide con la geometría euclídea.
- Demuestra la independencia de la trigonometría esférica del postulado de Euclides.





Bolyai, Janós (1802-1860)

Escrito por Santiago Fernández Fernández (Berritzegune de Bilbao)



[WIKIPEDIA en Berritzegune de Bilbao](#)