NIKOLAI LOBACHEVSKII

Rosalinda Mena Chavarría

> La educación tiene por tarea esencial inculcar la alegría de vivir, porque vivir es sentir, gustar, ensayar algo nuevo, cultivar todas las facultades espirituales, todos los dones, todas las pasiones; porque nada es más miserable que la apatía, la ausencia de imaginación, y el desamor a lo bello. *Lobachevskii*

SU ORIGEN

Generalmente se acepta que Nikolai Ivánovich Lobachevskii nació el día primero de diciembre de 1792 en Nizhny Novgorod, Rusia, aunque P.P. Pertsov, considera que nació en Viazovuie, pueblo del Volga a unos 35 kilómetros de Kazán. El apellido de Lobachevskii proviene de su padre, el registrador Iván Marksímov. Cabe pensar que el padre de Lobachevskii contrajo matrimonio con su madre, Praskovia Aleksándrovna, en 1789 o en 1790.

La vida de Lobachevski está íntimamente unida a los primeros 50 años de la Universidad de Kazán. La historia de ese centro contiene muchos datos valiosos sobre Lobachevskii. Zagoskin, profesor de la Universidad de Kazán, escribió tal historia a petición del Consejo de la Universidad de Kazán con motivo del centenario de ese establecimiento, hecho que se festejaba en 1904. Es una obra muy ambiciosa que consta de cuatro grandes volúmenes. Los cuatro volúmenes contienen numerosas informaciones sobre la primera mitad de la vida de N. I. Lobachevskii.

La herencia manuscrita de Lobachevskii comprende dos manuales o libros de texto: de geometría y de álgebra; una libreta o cuaderno de gran formato y varias hojas de notas matemáticas, así como también algunas cartas de Lobachevskii a I. E. Velikopolski y al conde M. N. Musin Pushkin, protector de los centros docentes de Kazán

Kazán era en esa época un gran centro administrativo y comercial del Este de Rusia; cabecera del territorio del Volga y del Kama, así como el único camino a través del cual se efectuaba el comercio con toda Rusia del Nordeste, Siberia y los países orientales. Era el principal centro intelectual. Hasta mediados del siglo XVIII, los centros docentes de Kazán eran casi exclusivamente religiosos. Era una ciudad grande para su época, muy animada y, según la opinión de sus contemporáneos, extraordinariamente pintoresca. Al iniciar el siglo XIX, Kazán tenía entre 20,000 y 25,000 habitantes.

SUS ESTUDIOS

Por decreto del Senado, con el fin de prepararar estudiantes para que ingresaran a las Universidades de Moscú y San Petersburgo, se impulsó la fundación de gimnasios, y el primero de la región fue el gimnasio de Kazán, centro de enseñanza general de nuevo tipo y de categoría superior, inaugurado en 1759, donde más tarde recibió enseñanza media N. I. Lobachevskii.

Además de las materias elementales y generales, se enseñaban en el gimnasio las lenguas, como latín, francés y alemán; lógica y filosofía práctica; geometría y trigonometría; mecánica, hidráulica, física, química, historia natural, agrimensura y arquitectura civil; derecho práctico, artillería, arte de las fortificaciones y táctica, a las cuales se agregaban dibujo, música, esgrima y danza. "El gimnasio de Kazán ama tanto la memoria de Lobachevskii porque ve en él una gran fuerza rusa que, después de haber conocido en primer lugar la pobreza, logró desarrollarse para el bien de la sociedad rusa y de la ciencia universal".

Por otra parte, el 5 de noviembre (o el 17 de noviembre con el calendario actual) de 1804, el zar Alejandro I aprobó la Carta de creación de la Universidad de Kazán. La sociedad de Kazán acogió este acontecimiento con poco entusiasmo, de modo que, en sus primeros años, el destino de la universidad dependía particularmente del protector de los centros docentes de Kazán y del rector de la universidad. Los estatutos de la Universidad de Kazán eran los mejores que hubieran podido tener las universidades rusas en esa época.

Se logró atraer un número considerable de profesores del extranjero, sobre todo de Alemania; de entre ellos, Bartels jugó un papel importante tanto en la instrucción de Lobachevskii como en toda su actividad científica. F.K. Bronner e I. A. Littrow también ejercieron influencia en su formación y en su concepción del mundo.

Aksákov describe el entusiasmo que reinaba entonces, tanto en el gimnasio como en la Universidad de Kazán:

"Una alegría bulliciosa animaba a todo el mundo. Nos abrazábamos, nos felicitábamos mutuamente, prometiendo aprender, con un celo infatigable, todo lo que ignorásemos, para que algunos meses más tarde pudiéramos considerarnos verdaderos estudiantes. No podemos evocar sin placer y respeto el extraordinario amor por la instrucción y las ciencias que animaba entonces a los alumnos de las clases finales del gimnasio. Los estudios se proseguían tanto de día como de noche. Todos los alumnos adelgazaban. Todos tenían mal aspecto y la dirección se vio obligada a tomar medidas resueltas para enfriar un poco ese celo excesivo. El vigilante de servicio recorría los dormitorios toda la noche apagando las velas y deteniendo las conversaciones, porque en la penumbra los estudiantes recitaban de memoria las respuestas a las preguntas estudiadas. Los propios profesores también fueron ganados por el ardor de sus alumnos y el aprendizaje se hacía no sólo en las clases, sino también en las horas de recreo y los días festivos. Grigori Ivánovich daba un curso de matemáticas aplicadas a los mejores estudiantes y su ejemplo fue seguido por los otros profesores. Todo ello continuó durante el

año que siguió a la apertura de la universidad. ¡Época maravillosa de un puro amor por los conocimientos, de un noble entusiasmo!

Ingresó Lobachevskii en la Universidad a la edad de quince años y ya era capaz de leer las memorias científicas latinas, alemanas y francesas; terminó cuatro años más tarde. Estudió en la Universidad materias muy diversas: filosofía, historia, geografía, estadística general, historia antigua, griego y latín, literatura rusa, aritmética, álgebra, geometría, secciones cónicas, cálculo diferencial, cálculo integral y cálculo de las variaciones, geometría analítica, mecánica, estática, aerostática, hidrostática, hidráulica, física, química, historia natural, tecnología, derecho (natural, político y ruso).

Los profesores Hermann, Bartels, Bronner y Renner solicitaron y obtuvieron del Consejo el grado de maestro para Lobachevski. El 3 de agosto de 1811, Lobachevski y su hermano Aleksei fueron confirmados en ese grado. De este modo terminaron los años de estudio de Lobachevski. Había adquirido vastos conocimientos, tanto en matemáticas como en física y astronomía; había adquirido amigos y mentores entre los profesores llenos de amor por la ciencia y que aspiraban a crear en Kazán una sólida escuela de matemáticas.

SU TRABAJO

En la primera obra del joven Gauss, titulada "Investigaciones aritméticas", que salió a la luz en 1801, una parte está dedicada a la teoría de las ecuaciones binomiales, es decir, de las ecuaciones de tipo $x^n-1=0$. Lobachevksii estudió esta obra. En la introducción a su "Álgebra", escribe:

"La descomposición de las ecuaciones binomiales en un producto de factores, hace mucho honor a su inventor. Pero el espíritu sagaz de Gauss no percibió las propiedades de las raíces de ese género de ecuaciones que permiten encontrar su valor sin recurrir a la resolución de las ecuaciones completas. Lobachevskii, ofrece un procedimiento original.

El programa de instrucción de Lobachevskii no comprendía obras de geometría, por lo visto, y él mismo, por su propia iniciativa, comenzó a estudiarla.

A la edad de 21 años, Lobachevskii se convirtió en miembro del cuerpo docente de la Universidad de Kazán, como profesor adjunto. Desde que fue nombrado profesor adjunto, Lobachevskii se encargó de dar conferencias muy importantes a los estudiantes: sobre matemática elemental (aritmética, álgebra, geometría, trigonometría plana y esférica), sobre la teoría de los números y sobre el cálculo diferencial e integral.

En esa época las matemáticas elementales tenían una gran importancia en la Universidad, porque los estudiantes de primer año estaban mal preparados en esa materia. Aparentemente se preparaba con el mayor cuidado, por lo cual tuvo que reconsiderar los propios fundamentos de las matemáticas, que fue, sin duda, lo que le llevó a escribir sus dos manuales, titulados "Geometría" y "Álgebra o cálculo de finitos".

Lobachevskii enseñaba la teoría de los números según las obras de Gauss y de Legendre, y para sus clases de análisis, se apoyaba en las obras de Lacroix y Monge.

Bartels y Lobachevskii pertenecían a la escuela de Gauss y de Cauchy, que buscaba el rigor en los fundamentos y en las demostraciones de las matemáticas. Este hecho explica muchas cosas en cuanto a la propia manera en que Lobachevskii presentó los problemas que le ocupaban y la forma en que los resolvió.

El 7 de julio de 1816, a pesar de cierta oposición, Lobachevskii y Símonov fueron nombrados profesores extraordinarios. En la primavera de 1819 Lobachevskii tenía efectivamente el manuscrito de su obra "Fundamentos de la geometría", pero no poseemos ninguna información acerca del contenido o el carácter de tal obra, ni acerca de su destino.

En la primera década del siglo antepasado, las tendencias reaccionarias del gobierno de Alejandro I pesaron sobre la vida de las universidades, y también sobre la de Kazán. Al principio, éstas se expresaron contra los estudiantes sospechosos. La brutal reacción que como una ola incontenible se extendió sobre toda Europa después de la derrota de la Revolución Francesa, también se reflejó fuertemente en la sociedad rusa. Rusia sufrió un yugo particularmente monstruoso y absurdo.

"Así pues, no hay fenómeno más triste, más estéril y más absurdo que la reacción rusa durante la segunda mitad del reinado de Alejandro I. Se transformó en un penoso oscurantismo, una persecución del pensamiento, de la palabra, de la ciencia. El débil desarrollo social que apenas acababa de comenzar, se detuvo por largo tiempo". La reacción europea alcanzó su punto culminante después de la conclusión de la famosa "Santa Alianza" entre los emperadores ruso, austriaco y el rey de Prusia, que se convirtió en una organización internacional la cual perseguía todo pensamiento libre.

Es necesario hacer justicia a Lobachevskii que, a pesar de estas penosas condiciones, había utilizado esos años con el mayor provecho. El joven profesor debutante se había convertido en un profesor excepcional, perfectamente versado en varias ramas de las ciencias exactas, investido de la confianza del cuerpo profesoral y, además, un administrador provisto de una sólida experiencia en todos los dominios de la vida universitaria y de la actividad pedagógica. Además, en el transcurso de esos años de aislamiento, donde una actividad incesante del espíritu era su único refugio, Lobachevski escribió sus primeros trabajos científicos y creó el fundamento de su notable teoría.

SU GEOMETRÍA

En la Universidad de Kazán, se propuso a los profesores que presentaran sus libros de texto, e incluso los resúmenes que ellos habían compuesto, con el fin de publicarlos en calidad de manuales modelo, "clásicos".

Lobachevskii pertenecía al pequeño número de los que respondieron a esa llamada. En el verano de 1823 presentó un curso de geometría del que era autor, lo cual incita a pensar que eran sus "Fundamentos de Geometría". Les fue extraño que tomara el metro francés por

unidad de medida de las líneas rectas y la centésima parte del cuadrante, bajo el nombre de grado, como unidad de medida de los arcos del círculo.

La noción de infinitamente pequeño introducida les parecía confusa; su geometría contiene los infinitésimos, pero bajo otro nombre y otra forma. En virtud de estas severas críticas, se le notificó a Lobachevskii, que no se podía publicar su geometría. Magnitski quería que el señor Lobachevskii rectificara la obra, cuyo manuscrito se consideró perdido hasta comienzos de 1898, año en que Zagoskin tuvo la suerte de encontrarlo en los archivos de la oficina del protector de la Universidad.

Es necesario reconocer que el libro de Lobachevskii contenía errores en el capítulo acerca de la medida de los prismas. Las condiciones de igualdad de los prismas son falsas, donde surge la afirmación errónea de que todo paralepípedo puede ser dividido por un plano diagonal en prismas triangulares "idénticos" (es decir congruentes). Ese error remonta aún hasta Euclides. Cuando Lobachevski se convirtió en rector de la Universidad de Kazán y adquirió una influencia considerable, hubiera podido publicar su "Geometría", pero se dijo que "si no lo ha hecho, es, con toda probabilidad, porque se dio cuenta de sus defectos al respecto". "La Geometría" de Lobachevskii es una obra didáctica y, aunque haya sido desaprobada, no dejó de servir de manual a los estudiantes de la Universidad de Kazán.

En el siglo XVIII, el manual de geometría eran los "Elementos de Euclides", obra capital hasta el primer cuarto del siglo XX. Los artículos de D'Alembert consagrados a la Geometría, publicados en la "Enciclopedia", se difundieron con amplitud, desde 1751, y en ellos no estimaba que los elementos de la geometría debiesen tratarse según el plan de Euclides; los autores los tomaban en consideración al componer nuevos "Elementos" de geometría. Citemos tres obras importantes aparecidas a finales del siglo XVIII y a comienzos del siglo XIX: el "Curso" de Bézout, los "Elementos" de Legendre y los "Elementos" de Lacroix. Estas obras se adaptan más o menos a la obra de D'Alembert. No existe la menor duda de que Lobachevskii conocía bien esas obras destacadas de geometría elemental, ya que se habían traducido al ruso. Estos materiales sirvieron de base a los puntos de vista de Lobachevskii sobre los fundamentos de la geometría y sobre su enseñanza. Aunque Lobachevskii se formó su propio punto de vista en cuanto a la estructura de los principios de la geometría, así como su propio sistema acerca de la argumentación de dicha estructura. Esto fue lo que lo condujo a sus grandes descubrimientos.

Lobachevskii estimaba que la "geometría es la parte de las matemáticas puras que trata de los procedimientos de la medida del espacio". Para la época, ese punto de vista métrico era progresista; estaba claramente dirigido contra la enseñanza según el sistema puramente formal de Euclides, que separaba la geometría de sus aplicaciones y la llevaba a una concepción puramente lógica.

Habían transcurrido 60 años desde la publicación de la obra de D'Alembert. Lobachevskii persistió en su punto de vista "métrico". Su libro se componía de 13 capítulos, de los cuales 10 estaban dedicados a la medida de magnitudes geométricas diferentes (líneas, ángulos, poliedros, triángulos, prismas, etc.), y los otros tres preparaban los medios necesarios para eso (teoría de las perpendiculares, de las paralelas, de la igualdad de los triángulos). Dividía

toda la geometría en medida de longitudes, áreas y volúmenes. Hasta llegar a definir el ángulo como el valor numérico del arco interceptado por sus lados.

Lobachevskii comienza sus "Investigaciones geométricas", por 15 proposiciones iniciales. La mayor parte son teoremas cuyas demostraciones son bien conocidas; otras, de manera general, son parte de definiciones o de axiomas; pero Lobachevskii no hace diferencia entre las primeras y las segundas. Lobachevskii no enuncia axiomas. Prefiere no dar ningún fundamento "quimérico" a la geometría, pero más tarde establece los fundamentos teóricos de su geometría sobre bases sólidas. La discusión acerca de la teoría geométrica o aritmética de las proposiciones se resolvió de este modo por sí misma: para Lobachevskii una relación es siempre un número. El cita el algoritmo de Euclides para la investigación de una medida común. De esta forma expresa la relación obtenida por medio de una fracción continua que refleja bien el proceso geométrico. Para todo lo que no es objeto de medidas directas, Lobachevskii no separa las proposiciones de la geometría plana de las proposiciones análogas de la geometría del espacio. Al lado del círculo considera la bola y la esfera como las que suministran el embrión del sistema general de la geometría que construirá sus nuevos elementos.

Quien conoce la orientación ulterior de los trabajos de Lobachevskii, comprende el papel que la teoría de las paralelas desempeña en la geometría. Sin detenernos en este punto, digamos que aquí vemos bosquejarse las ideas que conducirán al abandono de la geometría de Euclides. Haciendo medidas, por integración directa, Lobachevskii calcula el área del círculo, el volumen de la pirámide y el de la esfera. La medida de las figuras rectilíneas y de los poliedros, las hace sin recurrir al cálculo infinitesimal.

El pensamiento original de Lobachevskii, que aspiraba a alejarse de las tradiciones para efectuar las demostraciones en una forma nueva, se revela en cada uno de sus razonamientos.

SU INFORME PRINCIPAL

En la sesión de la facultad de física y matemáticas del 11 de febrero de 1826, Lobachevskii hizo un informe titulado "*Exposición suscinta de los principios de la geometría con una demostración rigurosa del teorema de las paralelas*" y que constituye la primera publicación de Lobachesvkii, sobre Geometría Hiperbólica; estaba escrito en francés y preparado para su publicación. Esta fecha memorable, en que nació la geometría no euclidiana, marca el límite de dos épocas. Tampoco logró esta vez que su trabajo fuese publicado, pero tres años más tarde Lobachevskii lo publicó en la revista "Mensajero de Kazán".

Al dar clases de matemáticas elementales, de geometría principalmente, a los estudiantes de primer año, Lobachevskii se interesó por la teoría de las líneas paralelas, y, al igual que todos los que se ocupaban de esa cuestión, trató de demostrar el postulado. Lobachevskii se daba cuenta perfectamente de la división de la geometría en dos partes, que representaba el uso del postulado de las paralelas. En los cinco primeros capítulos, Lobachevskii reunió todo lo que no dependía de este postulado y puso así de relieve la llamada geometría

absoluta. Aferrándose con firmeza a su punto de vista "métrico", Lobachevskii se dió cuenta con toda claridad de que la medida de los segmentos, así como de los ángulos (en grados), no depende del postulado quinto, mientras que la medida de las áreas y de las figuras rectilíneas en primer lugar, depende de éste de manera esencial.

Lobachevskii intentó en primer lugar demostrar el postulado de las líneas paralelas, a la inversa de la forma en que lo había hecho Playfair. En concordancia con esto, supuso que por un punto C no situado en la recta AB pasan, en el plano ABC, más de una recta no secante de AB (las rectas CE, CF, CG de la Figura 1).

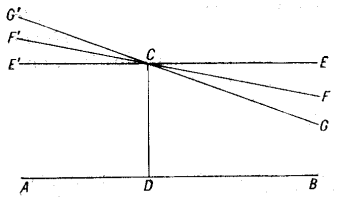

FIG.1

Podía esperarse que una hipótesis tan absurda a primera vista condujese a una contradicción con la geometría absoluta. Si en ello había un desacuerdo con la intuición y las indicaciones visuales, en compensación, en el plano lógico no había ninguna oposición con lo que se había demostrado anteriormente. Por el contrario, las deducciones establecidas por Lobachevskii con un riguroso espíritu de continuación se compaginaban progresivamente en un edificio armonioso que Lobachevskii llamó "geometría imaginaria", Gauss "geometría no euclidiana" y que llamamos hoy "geometría de Lobachevskii o hiperbólica".

Dado que su trabajo contenía ya los principios de una nueva geometría no euclidiana, es cierto que se trataba no de una tentativa inédita de demostrar el postulado de las paralelas, sino de una nueva presentación rigurosa de toda la teoría de las paralelas.

En esa época, nadie en Rusia comprendió ni la memoria "Acerca de los principios de geometría" ni las obras ulteriores de Lobachevskii. Él decidió escribir un trabajo que sólo contuviera los principios de su nueva geometría y así lo hizo; en 1840 se publicó en Berlín, y en alemán, un folleto titulado "Investigaciones Geométricas de la Teoría de las Paralelas", el único trabajo de Lobachevskii compuesto de manera que permita, a una persona suficientemente versada en las matemáticas generales y decidida a realizar cierto esfuerzo, asimilar de manera satisfactoria las nuevas ideas de la geometría creada por él. Es precisamente en este trabajo donde el mundo matemático se familiarizó con la nueva geometría –aunque es verdad que con 25 años de retraso, como se pone de manifiesto.

Otro factor importante es que, refiriéndonos ahora a la Figura 1B, de la paralela CK, que forma con la perpendicular CD un ángulo agudo DCK, decimos que es paralela a AB en el sentido AB, mientras que la segunda paralela CL lo es en el sentido BA. Tal concepción de paralelismo conserva la propiedad esencial de las paralelas euclidianas: dos rectas paralelas a una tercera en un mismo sentido son paralelas en ese mismo sentido. En la geometría

euclidiana, las dos paralelas a una recta se confunden; los ángulos KCL y K'C'L', opuestos por el vértice, se desarrollan cada uno en dos ángulos rectos, mientras que los ángulos K'CL y KCL', contiguos a aquéllos, se reducen a cero. Lobachevskii, llama ángulo de paralelismo en el punto C con respecto a la recta AB, a cada uno de los ángulos agudos DCK y DCL iguales que forman, por ambas partes, paralelas con la perpendicular CD (ver de nuevo la Figura 1B).

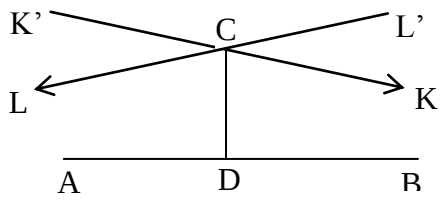

FIG. 1B

Por consiguiente, si admitimos la existencia de la geometría de Lobachevskii, es decir, una geometría que satisface sus postulados fundamentales, entonces la geometría euclidiana constituirá un caso particular de ésta, el cual corresponde a que el ángulo de paralelismo, de valor constante, siempre es un ángulo recto. Al colocarse en el terreno de la geometría imaginaria no euclidiana, Lobachevskii demuestra, con un rigor irreprochable, que dos paralelas se aproximan de manera indefinida (asintóticamente) la una de la otra en el sentido de paralelismo, como si concurrieran en un punto situado en el infinito (ver Figura 2); pero en el sentido opuesto se alejan indefinidamente la una de la otra. Dos rectas divergentes siempre tienen una perpendicular común que es la distancia más corta entre ellas y a partir de la cual divergen y se alejan indefinidamente la una de la otra en ambos sentidos (ver Figura 3).

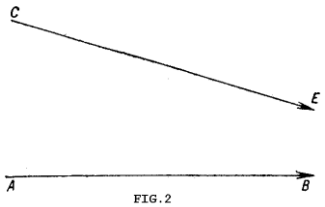

FIG. 2

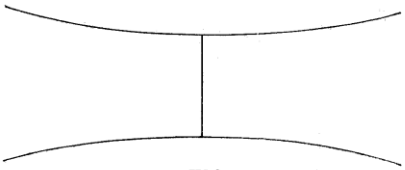

FIG. 3

Este resultado, que se manifiesta desde que se comienza a estudiar la geometría no euclidiana, constituyó para muchos una dificultad que les impedía reconocer que, en la geometría no euclidiana, el ángulo de paralelismo siempre es un ángulo agudo; o sea la geometría euclidiana difiere de la geometría de Lobachevskii por el hecho de que en la primera la distancia entre dos paralelas es constante, mientras que en la segunda decrece en el sentido del paralelismo.

En la Geometría No Euclidiana, la suma de los ángulos de un triángulo rectángulo es igual o menor a dos rectos. En la Geometría de Lobachevskii el plano y la esfera tienen su

geometría interior. La geometría esférica es la misma que en el espacio euclidiano. Por el contrario, el plano posee aquí una geometría muy diferente, que es la geometría bidimensional de Lobachevskii. Él establece la trigonometría en el espacio de Lobachevskii, es decir, la relaciones que hay entre los lados y los ángulos de un triángulo rectángulo. Después de un largo procedimiento llega a la relación $\mathrm{Cotg}\tfrac{1}{2}\pi(x)=q^x$, donde q es constante, la por lo general se llama ecuación fundamental de la geometría de Lobachevskii; esta ecuación permite resolver todos los problemas de geometría métrica; cuando fue encontrada, se establecieron los elementos de la nueva geometría imaginaria. Esta es una de las ecuaciones con la que se terminaba el razonamiento de la "Exposición Sucinta...". También con ella se ayuda a deducir las ecuaciones de un triángulo oblicuángulo, con las que también terminan las investigaciones geométricas.

Lobachevskii pasa a la medida de longitudes, áreas y volúmenes. Como esos cálculos se hacen por integración, el problema se reduce, ante todo, a obtener expresiones para los elementos de longitud, área y volumen.

.

OTROS TRABAJOS

Ya hemos señalado todas las obras publicadas de Lobachevskii, salvo la última, su "Pangeometría", obras que datan del período en que dirigió la Universidad de Kazán. Su "Algebra", denominada "Algebra o cálculo de los finitos" fue preparada para editarse en 1824; el manuscrito de esta obra se ha conservado en los archivos de la Universidad, este trabajo constaba de 14 capítulos. No fue publicado, pero al parecer, con el tiempo Lobachevskii se persuadió de que su obra no podía servir como manual para los gimnasios, por lo que después de modificarla un poco y completarla considerablemente, la adaptó para la enseñanza en la universidad y la publicó en 1834; aunque impreso en la Universidad de Kazán, todo parece indicar que la edición fue hecha por el propio autor. El rasgo característico de su álgebra consiste en que en ella opera únicamente con "finitos", evitando los infinitésimos, pero en la segunda parte del curso, sobre todo en lo referente a la teoría de las series infinitas, no puede evitarlos.

Al exponer la resolución de un sistema de ecuaciones lineales, Lobachevskii indica un procedimiento muy original para formar los determinantes de cualquier orden. En la teoría de las ecuaciones binomiales, Lobachevskii indica un procedimiento perfeccionado para calcular los llamados períodos de Gauss. Hace notables deducciones elementales de la serie binomial y de la serie para el logaritmo, así como de la construcción de los elementos de la teoría de los determinantes. También tienen interés sus soluciones de las ecuaciones de tercero y cuarto grado, así como los procedimientos propuestos para el cálculo de las raíces de las ecuaciones algebraicas. Lobachevskii fue el primero que publicó en Rusia un curso superior de álgebra.

En 1852, Lobachevskii publicó, en las "Memorias de la Universidad de Kazán", un segundo trabajo, asociado en cierta medida a la "aplicación" de la geometría imaginaria a algunas integrales; lleva por título: "Acerca de los valores de algunas integrales definidas", y también fue publicada en alemán en 1855.

Lobachevskii publicó también tres estudios dedicados a la teoría general de la convergencia de las series infinitas, en 1834, 1835 y 1841.

En las "Memorias de la Universidad de Kazán" aparecieron otros dos trabajos suyos, que no están relacionados con su obra matemática: "Acerca de la resonancia y la vibración recíproca de las columnas de aire", de 1828, y "Acerca de la integración de las ecuaciones diferenciales de la hidrodinámica reducidas a forma lineal", de 1845.

ADMINISTRADOR

En mayo de 1827, el Consejo de la Universidad de Kazán eligió a Lobachevskii rector de la Universidad, cargo que le fue confirmado el 30 de julio siguiente, entrando enseguida en funciones. En una carta dirigida a Musin-Pushkin, protector de los centros docentes de Kazán, fechada el primero de septiembre de 1827, Lobachevskii señalaba que "así como lo suponía, y como lo sé ahora por experiencia, las funciones del rector son enormes...Estoy seguro de que usted no interpretará mis palabras como un deseo de aumentar mis esfuerzos ante sus ojos. Tampoco quiero esperar demasiado de mí mismo. Finalmente, mi carácter y las reglas que me he impuesto no me permiten ceder demasiado tarde al desaliento y los lamentos. Me parece perdonable sentir aprensión cuando todavía es necesario decidirse, pero cuando sea tomada la decisión no debemos perder el ánimo. Con seguridad usted habrá notado cuánto he vacilado y cómo he tratado de zafarme, pero ahora quiero ser firme y aplicarme con todas mis fuerzas".

Lobachevskii recibió la administración de una universidad joven, pero llena de problemas administrativos, donde la rigidez y el control ideológico ahogaban el estudio y la creatividad científica. Sin embargo, Lobachevskii se ganó el reconocimiento y el respeto de sus colegas, de tal modo que fue reelecto seis veces al cargo de rector, hasta que dejó el puesto en 1846. Bajo su dirección se construyeron y reconstruyeron edificios, sobre todo la biblioteca, los laboratorios de física, química y anatomía, las clínicas y el observatorio; la Universidad incrementó su planta docente y reorganizó el funcionamiento de la biblioteca. Se esforzó por incrementar el nivel cultural de los estudiantes de la Universidad y el de toda la ciudad.

A fines de 1830, durante su primer período en la rectoría, estalló en Kazán una epidemia de cólera, y las medidas que tomó para proteger a la comunidad universitaria fueron decisivas, además de influir para que en la ciudad se tomaran medidas sanitarias adecuadas. En la Universidad, de 560 personas internas, tan sólo enfermaron 12. Por su actividad durante la epidemia del cólera, Lobachevskii recibió el agradecimiento del propio zar en una carta que éste le dirigió. Este comportamiento ejemplar de solidaridad y de gran sentido práctico se repitió en 1842, cuando Kazán sufrió un gran incendio.

ÚLTIMOS AÑOS

En el momento en que Lobachevskii abandonó sus funciones, prácticamente despedido, en 1846, sólo tenía 53 años; sin embargo, no rompió sus relaciones con la Universidad, sino

que participaba en los debates, asistía a las sesiones importantes del Consejo y daba conferencias públicas. Pero los intereses de la familia y de la vida cotidiana le absorbían cada vez más y más. Su retiro de la Universidad implicó un fuerte descenso de sus ingresos, y tuvo además problemas con la venta de unas propiedades; por otra parte, su salud se deterioró rápidamente.

Durante este último período de su vida, los problemas económicos, los problemas de salud y los problemas familiares lo abrumaron; tuvo muy pocas satisfacciones, como haber sido nombrado miembro de honor de la Universidad de Kazán primero, y luego de la Universidad de Moscú, con motivo del primer centenario de la fundación de ésta. Aún así, en 1855, con motivo de una publicación por el cincuentenario de la Universidad de Kazán, escribió su última obra, un artículo en francés titulado "Pangeometría o resumen de geometría fundada en una teoría general y rigurosa de las paralelas". Murió el día 24 de febrero de 1856, a los 63 años de edad, sin tener la más mínima idea de la fama e importancia que sus trabajos tendrían, pues su obra matemática no le fue reconocida en vida.

En 1868, doce años después de su muerte, se rindió homenaje a su memoria en un acto solemne en la Universidad de Kazán, después de que su nombre aparece en la prensa mundial. En 1893, en ocasión del centenario de su nacimiento, el Profesor, Vasiliev, el que más ha hecho para popularizar la vida de Lobachevskii, dio la conferencia magistral sobre él.

En 1896, se inauguró el monumento a Lobachevskii; en 1898, el profesor Leipzig F. Engel, retomó dos importantes trabajos de Lobachevskii, los tradujo al alemán y fueron publicados, así como una biografía bastante completa. En 1914, Vasiliev describió su vida con más detalle en su ensayo en el "Diccionario Bibliográfico Ruso". En 1942, en sesión conmemorativa de la sección de física y matemáticas de la Academia de Ciencias de la URSS, que se celebró en Kazán por el 150 aniversario de su nacimiento, aparecieron numerosos escritos sobre su vida, su obra y sus ideas.

Nikolai Ivánovich , hombre alto, delgado, vivo, alegre y sociable, a quien el intenso trabajo y los penosos sufrimientos espirituales cambiaron su aspecto jovial a uno un poco encorvado y con la cabeza siempre baja, que le confería un aire pensativo, era de carácter extraordinariamente inmutable, jamás elevaba la voz, hablaba suavemente, haciendo notar su bondad y preocupación por las personas que le rodeaban, sobre todo por las personas que mostraban interés por el trabajo científico...Sin duda, Nikolai Ivánovich Lobachevskii fue un

gran Maestro, genio apasionado, investigador innato...

REFERENCIAS

[1] Kagán V. F. (1986), *Lobachevski*. Traducción del ruso por Jesús Yánez Pelletier. Editorial MIR, Moscú.

SITIOS EN RED

[2] O'Connor J. J. and Robertson E. F. (2000). *Nikolai Ivanovich Lobachevsky*.

http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Lobachevsky.html