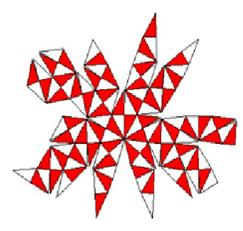


JUNIO
2022 727
FACULTAD DE
Ciencias

b letín

unam departamento de matemáticas



János Bolyai: la revolución de la geometría no euclídeana Primera parte	2
Historias de pi: los cuadradores de círculos	4
Seminario SÚMATE	6
Convocatoria para solicitar cursos para el semestre 2023-1	6
El hombre del norte	7
La conjetura de Collatz	8



Pintura de Crockett Johnson, (1906-1975) *Pi al cuadrado y su raíz cuadrada*

Nota: En nuestra búsqueda de personajes interesantes de la matemática, encontramos este texto de Ana María Teresa Lucca, docente del Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería, en la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco que resume muy bien el trabajo del matemático János Bolyai: Uno de los problemas pendientes de la geometría griega era la demostración del quinto postulado de los Elementos de Euclides (a menudo referido como el postulado de las paralelas) a partir de los otros axiomas más intuitivos. Era equivalente a la afirmación de que a través de cualquier punto separado de una línea dada, uno podía construir una línea paralela única; a partir de esta afirmación, se puede deducir que la suma de los ángulos de cualquier triángulo es igual a dos ángulos rectos. Muchos intentos a lo largo de los siglos para establecer rigurosamente este axioma habían fracasado, con el último y más notable intento de Farkas Bolyai. Su hijo, János Bolyai, finalmente construiría una geometría nueva y consistente, e independiente del quinto axioma. A pesar de que la prioridad de este descubrimiento se atribuye a Carl Friedrich Gauss, János Bolyai realizó su investigación ignorando esto y, a menudo, se lo acredita como cofundador de la geometría no euclidiana. Este artículo fue tomado de: <https://revistasuma.fespm.es/sites/revistasuma.fespm.es/IMG/>

János Bolyai: la revolución de la geometría no euclidiana

Primera parte

Santiago Gutiérrez

Sociedad Madrileña de Profesores de Matemáticas Emma Castelnuovo

Hace ciento sesenta y dos años, en 1860, enfermo como estaba de una neumonía, moría a los 57 años de edad János Bolyai, el más grande de los matemáticos húngaros, y, junto con Lobachevski, el primero que dio a conocer una geometría en contradicción con el quinto postulado, también llamado de las paralelas, de Euclides.

Farkas Bolyai

János era hijo de Farkas Bolyai, otro buen matemático, al que su hijo, como veremos, estuvo tan íntimamente ligado que no es posible comprender la vida y la obra de János con independencia de la de su padre. Farkas era un hombre inteligente, culto, y de amplios intereses. Desde niño destacó por su talento para las matemáticas, además de mostrar un gran interés por la música (tocaba el violín), el dibujo y el teatro (además de trabajar como actor llegó a escribir algunas obras de teatro).

A los 20 años, Farkas se trasladó a Gotinga para ampliar estudios en su Universidad, famosa en aquel entonces por la libertad de pensamiento, razón por la cual era muy frecuentada por los habitantes de Transilvania. Allí conoció a Gauss, con el que estableció una profunda amistad. De regreso a su tierra, Farkas mantuvo una amplia correspondencia con Gauss --que resultó ser con el tiempo enormemente valiosa para la historia de las matemáticas. Por lo demás, pronto obtuvo una plaza de profesor de Matemáticas, Física y Química en el Colegio Calvinista de



Farkas Bolyai

Marosvásárhely (actualmente la ciudad rumana de Târgu Mures), trabajo que conservó durante toda su vida. Con este motivo, publicó varios manuales escolares, que culminó con la obra, redactada en latín, *Tentamen juventutem studiosam in elementa matheseos purae introducenci* (Intento de introducir a la juventud estudiosa en los elementos de la matemática pura), dedicado a los alumnos de las clases superiores del colegio. En esta obra recopila toda la matemática de su tiempo, estableciendo los fundamentos de la geometría, la aritmética, el álgebra y el análisis. El propio Gauss, cuando la conoció, elogió el alto grado de rigor y precisión que se apreciaba en ella.

Farkas había escrito todas sus obras en latín, excepto los *Elementos de aritmética*, redactada en húngaro. Parece ser que este hecho fue el que motivó su elección como miembro correspondiente de la Academia de Ciencias de Hungría, si bien en el departamento de Ciencias Naturales y no en el de Matemáticas, como sería lo suyo.

Además de sus clases y la redacción de sus libros, Farkas dedicó buena parte de su vida al estudio de los fundamentos de la geometría, con un interés especial por el postulado de las paralelas. Ante este postulado, lo más que había conseguido es sustituirlo por otro equivalente, a saber, *tres puntos no alineados pertenecen a una misma circunferencia*.

János Bolyai

Hijo del primer matrimonio de Farkas, János nació en Kolozsvár, en casa de sus abuelos maternos, el 15 de diciembre de 1802. Su padre se encargó desde la primera infancia de su formación matemática. Ya de bien pequeño dio muestras de un gran talento. En realidad, era un verdadero niño prodigio. Sobre su infancia así se expresa Szénássy:

A la edad de cuatro años podía distinguir ciertas figuras geométricas, conocía la función seno y era capaz de identificar las principales constelaciones. A los cinco años aprendió a leer por sí solo. Estuvo muy por encima de la media a la hora de aprender lenguas, principalmente el alemán, y mú-

sica, de forma que a los siete años era capaz de tocar el violín haciendo tales progresos en este instrumento que muy pronto interpretó obras de concierto (de violín).

János no tuvo una enseñanza normalizada, a través de la escuela, hasta los nueve años. Según sabemos por una de las cartas que su padre dirigió a Gauss en 1816, a los trece años ya dominaba la matemática superior, incluidos el cálculo diferencial y el cálculo integral, y hablaba nueve idiomas extranjeros (el chino y el tibetano, entre ellos). En 1817 hizo su examen final, con lo que Farkas hubo de plantearse el problema de donde enviar a su hijo para realizar la enseñanza superior. Habría querido que fuese a la Universidad de Gotinga y se alojase en casa de Gauss, y en este sentido le escribió la oportuna carta. Pero, a este no pareció gustarle las exigencias que Farkas le imponía. Así que nunca contestó a la carta.

Tras un breve paso por la Facultad de Artes de la Escuela de Marosvásárhely, ingresó en la Imperial y Real Academia de Ingenieros Militares de Viena. Dada su buena formación sólo tuvo que cursar los cuatro últimos años de los ocho que componían todo el programa de la Escuela, no sin manifestar una cierta aversión por la disciplina militar. En 1821 murió su madre, en 1822 se graduó, y en 1823, nombrado subteniente, fue destinado a la fortificación de Temesvár.

Desde 1820, estando aún en la Academia, no había dejado de investigar sobre el famoso postulado euclídeo de las paralelas, lo cual no podía por menos de enorgullecer a su padre, que comprobaba en su hijo el talento de un genio.

En 1824, Farkas se casó de nuevo, con Teresa Somorjai, con la que tuvo dos hijos, Gergely y Berta, si bien la niña falleció con muy pocos años.

De 1826 a 1832, pasó por sucesivos destinos, en Arad, Lemberg y Olmüd, y sufrió diversas vicisitudes. En Arad padeció fiebres persistentes, probablemente enfermó de malaria, luego, pescó el cólera, y, por si fuera poco, en el traslado a Lemberg, el carruaje en que viajaba tuvo un accidente, a consecuencia del cual se produjo heridas de consideración en la cabeza. Poco a poco fue perdiendo el escaso interés que le inspiraba la carrera militar, al mismo tiempo que aumentaba su dedicación e interés por las

matemáticas. Sus investigaciones en este sentido empezaban a absorberle de tal manera que llegó a pedir una baja temporal de tres años para dedicarse por entero a ellas. Tal petición le fue denegada, pero en 1833 fue separado del servicio, quizá debido a su deteriorada salud, con una pensión de capitán de segunda clase. Ese mismo año, falleció Teresa, la segunda mujer de su padre.

János se fue entonces a la casa paterna de Marosvásárhely. Allí conoció a Rosalía Kibédi Orban y, aunque quiso casarse con ella no pudo hacerlo, porque se le exigía el dinero de un aval, según las normas vigentes para todo oficial del ejército, dinero que no tenía. En vista de eso, decidió convivir con Rosalía y trasladarse a Domáld, desde 1834, con gran disgusto de su padre que veía en esa unión una mancha para la reputación de la familia. La pareja tuvo dos hijos, y las penurias económicas no tardaron en llegar. La escasez de la pensión y la mala gestión de la finca de Domáld por parte de János acabaron pasando factura, y, no pudiendo soportar los gastos de la casa, en 1846 se trasladó toda la familia de nuevo a Marosvásárhely. Al fin, en 1849, János y Rosalía pudieron casarse legalmente, ya que durante la guerra de la independencia dejó de tener vigencia la necesidad del aval.

En 1852, János abandonó a su familia, quizá pensando que así se congraciara con su padre, que nunca había aprobado la unión de su hijo con Rosalía. Pero, este afán por agradar a su padre no hacía más que confirmar la estrecha relación, intelectual y afectiva, entre padre e hijo, de modo que éste no logró romper el vínculo paterno en toda su vida. La salud de János comenzó a deteriorarse, así que se acogió a los cuidados de una persona, Julia Szöts. Fallecido el señor Farkas, en 1856, János se vio obligado a vender la finca de Domáld, repartiendo el beneficio con su hermanastro Gergely.

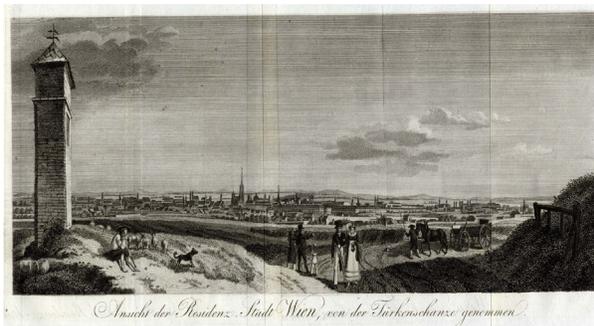
Poco tiempo después, el 27 de enero de 1860, la sirvienta de János, Julia Szöts, escribió a Gergely comunicándole la gravedad de la enfermedad que padecía János, y que debía acudir urgentemente. La carta tenía una posdata:

Mientras escribía esta carta, ha muerto, por lo que no hay más que decir: el capitán se ha ido.

C o n t i n u a r á ..



János Bolyai



Nota: Uno de los tres grandes problemas que dejaron los griegos que, doctos y profanos trataron de resolver de diferentes maneras es la cuadratura del círculo.

Si nos remontamos a la Grecia antigua, sabemos que se propusieron el reto de construir un cuadrado en el área exacta de un círculo, usando solamente regla y compás. En los años posteriores se propusieron falsas soluciones, algunas por cierto muy ingeniosas. Encontramos este artículo que les recomendamos ampliamente, del catedrático español Manuel de León, quien es miembro fundador del Instituto de Ciencias Matemáticas en España, Miembro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y de las Reales Academias de Ciencias de Canarias y Gallega. El sitio de donde fue extraído este texto es: <https://www.madrimasd.org/blogs/matematicas/2022/04/09/149781>



Lewis Carroll

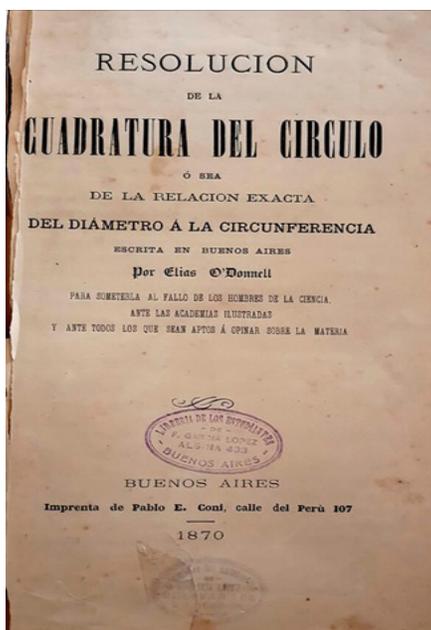
Historias de pi: los cuadradores de círculos

Manuel de León

Real Academia Gallega de Ciencias

“No hemos colocado en la cronología anterior de π ningún artículo de la vasta literatura suministrada por los enfermos de morbus cyclometricus, la enfermedad de la cuadratura del círculo. Estas contribuciones, a menudo divertidas y a veces casi increíbles, requerirían una publicación por sí solas.”

Howard Eves, Introducción a la historia de las matemáticas



El problema de la cuadratura del círculo ocupó a muchos matemáticos y aficionados a las matemáticas por siglos, e incluso tras la demostración de Lindemann en 1882 de la trascendencia de pi y por lo tanto de la imposibilidad de resolver el problema solamente con regla y compás, todavía hay personas afirmando que han conseguido una demostración.



Keith Devlin cuenta casos de estos en su artículo "Squaring the circle"², de su blog Devlin's Angle.

Un caso muy curioso de prueba falsa, por la trascendencia social, es el del argentino Elías O'Donnell, quien publicó la demostración en un libro de 164 páginas titulado "Resolución de la cuadratura del círculo o sea de la relación exacta del diámetro a la circunferencia", editado en 1870 con la ayuda de amigos y admiradores. El autor afirmaba:

"Jamás me lanzaría a esta publicación sin la más íntima conciencia de que en este tratado está demostrada del modo más convincente y riguroso la resolución deseada exacta de la cuadratura del círculo. Y por grave que parezca esa frase, ella será la verdad para todos los siglos de la posteridad".

El autor recibió la felicitación del propio presidente argentino, Domingo Faustino Sarmiento. Matías Loewy relata con más detalle este hecho en este artículo aparecido en Infobae¹, de como solo doce años más tarde, la supuesta prueba de Elías O'Donnell quedaba desbaratada.

Pero sigue habiendo negacionistas (como en tantos otros temas donde la ciencia ha establecido claramente los hechos) incluso hasta nuestros días.

A finales del siglo XIX, Charles Dodgson (más conocido por su nombre literario, Lewis Carroll), autor de *Alicia en el País de las Maravillas*, tratando de desacreditar estos intentos y detenerlos, escribió en 1890 en uno de sus libros matemáticos, "Una nueva teoría de los paralelas":

"El primero de estos dos visionarios equivocados me llenó de una gran ambición para hacer una hazaña que nunca he oído que haya sido realizada por el hombre, a saber, ¡convencer a un cuadrado del círculo de su error! El valor que mi amigo seleccionó para Pi fue 3,2: el enorme error me tentó con la idea de que podía demostrarse fácilmente que era un error. Se intercambiaron más de una veintena de cartas antes de que me convenciera tristemente de que no tenía ninguna posibilidad."

Se refería a las cartas de aficionados que pretendían cuadrar el círculo con sus demostraciones. De hecho, Dodgson tenía la intención de escribir un libro titulado "Plain Facts for Circle-Squarers", que podríamos traducir por "Hechos sencillos para los cuadradores" (aunque yo los llamaría cuadriculados, por su insistencia en negar la realidad).

Este valor de pi de 3,2 tuvo continuidad. Otro aficionado, Edwin J. Goodwin, de Indiana, Estados Unidos, hizo su propia demostración con ese valor de pi. No contento con eso, registró su "hallazgo" y presentó al gobierno de Indiana un proyecto de ley que estuvo a punto de salir adelante. Y, creánlo o no, un artículo suyo sobre la cuadratura del círculo apareció en el primer volumen de la *American Mathematical Monthly*.

Alguno se ha atrevido a llevar el problema a la pintura, como es el caso de Crockett Johnson, quien dibujó cuatro cuadros que trataban de la cuadratura del círculo. Los detalles están en este artículo: C. Johnson, "A Geometrical look at $\sqrt{\pi}$," *Mathematical Gazette*, 54 (1970): p. 59-60. Crockett Johnson fue el seudónimo del famoso dibujante e ilustrador de cuentos infantiles David Johnson Leisk.

La mayoría de sus obras sobre matemáticas se encuentran expuestas en el Museo Nacional de Historia Americana.

Como ven, el tema de cuadrar círculos da para investigar mucho y no descarten entradas futuras en este blog sobre el tema. 🌐

1. <https://www.infobae.com/tendencias/2021/01/16/cuadratura-del-circulo-el-desafio-matematico-imposible-que-resolvio-un-argentino-hace-unos-150-anos/>
2. https://www.maa.org/external_archive/devlin/devlin_02_03.html



Pintura de Crockett Johnson

Seminario DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

SÚMATE

Modelo oculto de Márkov Y ERRORES DE MEDICIÓN

Lizbeth Naranjo Albarrán
FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM

Martes 7 de junio 2022
13:00 hrs.

VÍA ZOOM
<https://cuaieed-unam.zoom.us/j/82875894351>

Informes: rpm@ciencias.unam.mx
www.matematicas.unam.mx/pmr/sumate

fb.me/SeminarioSumate/



RESUMEN: Algunas veces el proceso de generación y recolección de datos es imperfecto, por tanto, se obtienen datos con errores de medición. Cuando los datos están sujetos a errores de medición, los modelos estadísticos en los que no se tiene en cuenta este hecho pueden producir errores en las estimaciones de los parámetros, tanto en el valor estimado como en su precisión. El modelo oculto de Márkov es una clase de modelos gráficos probabilísticos que permite predecir una secuencia de variables (ocultas) desconocidas a partir de un conjunto de variables observadas. Se presentará un ejemplo de modelo oculto de Márkov para datos con errores de medición.



17° Taller Internacional sobre Singularidades Reales y Complejas

Sesiones especiales para honrar el trabajo de Osamu Saeki y su 60 cumpleaños.

24 - 29 de julio de 2022
São Carlos, São Paulo, Brasil

Esta es una conferencia bienal realizada por el Singularity Theory Group, de la universidad de São Paulo en São Carlos, Brasil. Se ha establecido como uno de los eventos clave en teoría de la singularidad, geometría algebraica, teoría de la bifurcación y áreas afines. Reúne a investigadores jóvenes y de renombre internacional para informar sobre sus logros recientes, intercambiar ideas y abordar las tendencias de la investigación en un entorno muy estimulante.

Del 11 al 22 de julio de 2022, habrá una Escuela de Investigación CIMPA sobre Singularidades y Aplicaciones de dos semanas, con el objetivo de reunir a estudiantes graduados, posdoctorados e investigadores jóvenes para interactuar con investigadores experimentados.

Además de eso, en la semana del taller habrá una sesión especial para honrar el trabajo del profesor Osamu Saeki y celebrar su 60 aniversario.

Mayor información en:

www.icmc.usp.br/le/cbc63

Singularity research group: www.sing.icmc.usp.br

E-mail: sing@icmc.usp.br

Convocatoria para solicitar cursos para el semestre 2023-1

A todos los miembros de la comunidad:

Se convoca a todas las personas interesadas en impartir cursos en las licenciaturas en **Actuaría**, **Biología**, **Ciencias de la Computación**, **Ciencias de la Tierra**, **Física**, **Física Biomédica**, **Matemáticas Aplicadas** y **Matemáticas** durante el próximo semestre 2023-1, a llenar su solicitud, **entre el 23 de mayo y el 5 de junio de 2022**, siguiendo la liga "ingresar" que está en la página de la Facultad. Es responsabilidad de cada solicitante leer íntegramente esta Convocatoria, toda vez que en ella se estipulan los criterios, las fechas, reglas y normas aplicables al diseño de horarios, la solicitud y asignación de cursos así como la asignación y reasignación de salones.

Calendario:

Toda persona a quien se asigne un curso en el **semestre 2023-1** asume las obligaciones que se estipulan en la presente Convocatoria. El **sistema estará abierto desde las 00:00 horas del lunes 23 de mayo de 2022 hasta las 24 horas del domingo 5 de junio de 2022.**

A **partir del 6 de junio de 2022**, la comisión de asignación de cursos de cada carrera tendrá acceso a toda la información de las solicitudes recabadas. Conforme a los criterios y tiempos que cada comisión tenga establecidos, realizará el proceso de asignación de cursos.

La asignación de profesores será publicada el lunes 27 de junio de 2022.

Más información en:

<https://www.fciencias.unam.mx/estudiar-en-ciencias/convocatorias/generales/convocatoria-solicitud-cursos-2023-1>

El pollo cinéfilo

Por Marco Antonio Santiago

Para Elena

El hombre del norte

En los últimos años, un director de cine ha capturado la atención del público gracias a su buena hechura. Yo mismo he reseñado dos de sus trabajos anteriores (La Bruja de 2015 y El faro de 2019), y cuando me enteré que su siguiente trabajo estaría ambientado en tierras vikingas, y se serviría de antiguos mitos escandinavos, mi expectativa fue grande. El resultado no me ha decepcionado. Ahora que regresamos lentamente a las salas de cine, la consideré un excelente motivo para sumergirse en una sala oscura, como hacía ya un tiempo no podía hacerlo (ya saben que no es la primera película que veo en salas de cine tras estos años de encierro, pero es una que, definitivamente, hubiera lamentado no ver en pantalla grande). *The Northman* (Robert Eggers 2022), es la película que ahora me permito recomendarles. Tal vez, estas líneas lleguen un poco tarde y la cinta ya haya salido de salas de exhibición. De cualquier forma, creo que es una sugerencia obligada.

El hombre del norte nos cuenta la historia del rey normando Aurvandil Cuervo de Guerra. Durante el siglo X de nuestra era, este caudillo guía a sus tropas en las invasiones y saqueos típicos de aquellas regiones. A su regreso de una de estas expediciones, y tras aleccionar a su joven hijo Amleth en los principios de su legado, es asesinado por su propio hermano. El joven Amleth apenas consigue escapar del mismo sino, y mientras se aleja del reino en un pequeño bote, se jura a sí mismo rescatar a su madre cautiva y cobrar venganza por el crimen.

Pasan los años. Amleth ha crecido, y se ha convertido en un *Berserker*, un guerrero salvaje y brutal, usado como punta de lanza por una pandilla de mercenarios. No ha abandonado sus deseos de venganza, y al enterarse que, en una de las aldeas conquistadas, una parte de los prisioneros serán enviados como esclavos a Islandia, donde el usurpador ha sentado sus reales, decide infiltrarse de esta manera para llevar a cabo sus planes. Mientras viaja hacia el cautiverio, conoce a Olga, una joven astuta y resuelta, que simpatiza con él, y decide ayudarlo en sus planes. De esta manera, Amleth iniciará una brutal serie de ataques, con el objeto de sembrar el terror y destruir a su tío. Pronto descubrirá que el camino de la venganza solo lo conduce al horror, el dolor y la muerte. Y antes de que todo termine, deberá escoger entre la piedad y la venganza.



Basada en viejas tradiciones normandas (que a su vez fueron el origen de muchas obras de arte, la más emblemática de las cuales en *Hamlet*, de William Shakespeare). Eggers crea una cinta de una poderosa y cruda belleza visual, que camina entre las más bestiales muestras de violencia, y un misticismo mágico que construye un cuento de hadas siniestro. Todo contribuye a ello. La fotografía de Jarin Blaschke, que crea secuencias de una violencia desoladora, sumadas a planos de gran belleza plástica. La envolvente música de Sebastian Gainsborough y Robin Carolan, que combina sonidos naturales con orquestación. Y las actuaciones, todas de gran efectividad, aunque es obligado destacar a Alexander Skarsgård, con una transformación sorprendente y una caracterización que, en más de una ocasión, ralla en lo bestial. Anya Taylor-Joy es una magnífico contraste, como la inteligente Olga. También se lucen Nicole Kidman, Willem Dafoe, Claes Bang, y en una pequeña pero memorable aparición, Bjork. Debo reconocer que esta es una película que no le gustará a más de uno, y que Eggers coquetea demasiado con elementos muy dispares. Sin decidirse entre una película lírica y mística, una cinta de horror y una épica sangrienta y salvaje. Y eso puede confundir. Pero si son capaces de disfrutar una película que no desea amoldarse a las restricciones de un género, estoy seguro que disfrutaran mucho *The Northman*. Un cuento de venganza salpicado de magia. La recomendación de esta semana del pollo cinéfilo.

Comentarios: vanyacron@gmail.com,

 [@pollocinefilo](https://twitter.com/pollocinefilo)

Escucha al pollo cinéfilo en el podcast **Toma Tres** en Ivoox.



Crockett Johnson, *Prueba del teorema de Pitágoras (Euclides)*, 1965, número del negativo del Museo Smithsonian: 2008-2519.

Sobre nuestra portada: Inspirados por el encanto de la era espacial, muchos estadounidenses de la década de 1960 se interesaron por las matemáticas y la ciencia. Uno de ellos fue el dibujante, ilustrador de libros y autor infantil David Crockett Johnson. Desde 1965 hasta su muerte en 1975, Crockett Johnson pintó más de 100 obras relacionadas con las matemáticas y la física matemática. De estas pinturas, ochenta se encuentran en las colecciones del Museo Nacional de Historia Estadounidense. Ilustramos nuestro boletín con tres de sus obras.



La conjetura de Collatz

Esta columna viene con una advertencia: no intente resolver este problema matemático. Se sentirá tentado. El problema es fácil de enunciar, sencillo de entender y demasiado atractivo. Solo tiene que elegir un número cualquiera: si es par, divídalo por 2; si es impar, multiplíquelo por 3 y sume 1. Tome el número resultante y repita el proceso, una y otra vez.

Si insiste, acabará entrando en un bucle... o, al menos, eso es lo que creemos.

La célebre conjetura de Collatz afirma que, si partimos de cualquier número entero positivo, siempre acabaremos en ese bucle. Es probable que el lector ignore mi advertencia sobre no intentar resolverla: parece demasiado simple y sistemática como para escapar a nuestra comprensión. De hecho, sería difícil hallar un matemático que no haya jugado un poco con este problema.

A pesar de los recientes avances hacia la resolución de esta sencilla conjetura, aún no sabemos si algún número puede escapar de su bucle infinito.

Patrick Honner



INTEGRANTES DEL CONSEJO DEPARTAMENTAL DE MATEMÁTICAS, FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM.

- COORDINADORA GENERAL maría del pilar alonso reyes - COORDINADORA INTERNA ana luisa solís gonzález cosío

- COORDINADORA DE LA CARRERA DE ACTUARÍA claudia orquídea lópez soto - COORDINADORA DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN maría de luz gasca soto - COORDINADOR DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS leonardo ignacio martínez sandoval - COORDINADOR DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS APLICADAS marco arieli herrera valdez.

RESPONSABLES DEL BOLETÍN

COORDINACIÓN héctor méndez lango y silvia torres alamilla - EDICIÓN ivonne gamboa garduño - DISEÑO maría angélica macías oliva y nancy mejía morán - PÁGINA ELECTRÓNICA j. alfredo cobian campos - INFORMACIÓN consejo departamental de matemáticas. NOTA: Si deseas incluir información en este boletín envíala a:

hml@ciencias.unam.mx, silviatorres59@gmail.com, ivonne_gamboa@ciencias.unam.mx.

Sitio Internet: <https://lya.fciencias.unam.mx/boletin/>