



Nota. Estimados lectores, ¡estamos de regreso! En el mes de agosto de cada año se da el increíble fenómeno de la renovación. La Facultad de Ciencias se llena nuevamente de miles de estudiantes, profesores y trabajadores. La generación 2025 vive sus primeras experiencias en nuestras aulas, pasillos y jardines. Alrededor de 2000 nuevos miembros hacen que nuestra escuela regrese a sus actividades cotidianas con muchísima energía y entusiasmo.

¡Bienvenida Generación 2025!
¡Bienvenidas todas las otras generaciones!

Reproducimos a continuación un artículo escrito por Siddhant Govardhan Agrawal y Ágata A. Timón. Lleva por título:

Grandes problemas matemáticos resueltos por aficionados

Apareció el 28 de julio de este año en *Materia*, la sección de Ciencia del diario El País. Habla sobre ese gigantesco sector formado por los matemáticos aficionados. Personas fascinadas por las matemáticas que no son matemáticos, ni tienen una licenciatura relacionada con las matemáticas. Da la impresión de que todos somos, o fuimos, matemáticos aficionados. En algún momento de la secundaria o el bachillerato nos dimos cuenta que las matemáticas ya nos habían conquistado. Lo padre del asunto es que la gran mayoría de esos matemáticos aficionados ya no pierden esta categoría en el resto de su vida. El texto que les ofrecemos habla de las extraordinarias aportaciones de dos de ellos: Marjorie Rice y Aubrey de Grey. Siddhant Govardhan es investigador en el Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT), en España. Ágata Timón es coordinadora de la Unidad de Cultura Matemática en ese mismo instituto.

Grandes problemas matemáticos resueltos por aficionados

Siddhant Govardhan Agrawal
Ágata A. Timón

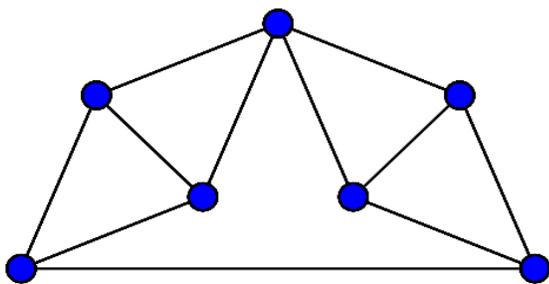
En general, hay muchas demostraciones incorrectas de problemas propuestas por matemáticos aficionados; por ejemplo, cada dos días alguien afirma tener una nueva prueba de la famosa hipótesis de Riemann. Esto hace que la mayoría de los matemáticos profesionales ni siquiera se molesten en revisar ninguna de presuntas soluciones, para no perder tiempo. Sin embargo, existen excepciones a esta regla. Dos ejemplos de ello son Marjorie Rice, una ama de casa de California (Estados Unidos de América), y Aubrey de Grey, un biólogo inglés, quienes resolvieron problemas matemáticos importantes y difíciles.

En 1975, Rice propuso cuatro nuevos tipos de pentágonos convexos que cubren el plano, lo que se relaciona con uno de los problemas más antiguos en la geometría. Los polígonos convexos son aquellos en los que, si tomas dos puntos de la figura, la línea que los une también está dentro de ella. La primera pregunta es: ¿Qué polígonos convexos permiten cubrir todo el plano sin superposiciones ni espacios vacíos? Para formar el mosaico es posible trasladar, rotar y reflejar el polígono de partida, pero nada más; ni modificar su tamaño, ni deformarlos. Los griegos antiguos demostraron que los únicos polígonos regulares -de lados y ángulos interiores iguales- que cubren el plano (sin dejar huecos) son el triángulo equilátero, el cuadrado y el hexágono regular. Pero si se emplean polígonos convexos más generales, la cuestión se vuelve mucho más difícil. Se sabía, desde hace mucho tiempo, que cualquier triángulo y cuadrilátero convexo funcionaban. También estaba demostrado que existen solo tres familias de hexágonos convexos que permiten cubrir el plano, y que ningún otro polígono convexo de más de seis lados puede hacerlo.

Sin embargo, el caso más difícil aparece al considerar pentágonos convexos. Hace más de 100 años se encontraron las primeras cinco familias de pentágonos que cubrían el plano. En 1968, un matemático encontró tres más y afirmó, incorrectamente, haber demostrado que estos ocho eran los únicos pentágonos convexos que cubren el plano.

Marjorie Rice se topó con un artículo que mencionaba este resultado en la revista *Scientific American*. A pesar de tener sólo un grado de educación secundaria, aunque un gran interés en el arte, Rice encontró al poco tiempo cuatro nuevos tipos de pentágonos convexos que cubren el plano. En homenaje a Rice -que falleció en 2017 a los 94 años- uno de esos tipos se muestra con baldosas pentagonales que cubren el suelo en el vestíbulo de la sede de la Asociación Matemática de América (en Washington, EE UU). Con el tiempo, se encontraron más cubrimientos, lo que elevó el número total de familias de pentágonos convexos a 15. Finalmente, en 2017, el matemático Michaël Rao, mediante una prueba asistida por computadora, demostró que estas 15 familias conocidas de pentágonos convexos son las únicas que pueden cubrir el plano.

La otra historia de un aficionado que realizó una contribución matemática la protagoniza el mediático biólogo Aubrey de Grey, realizó un avance importante en el problema de coloración del plano, una famosa pregunta de la teoría de grafos, con conexiones a otros problemas en esta área. También conocido como el problema de Hadwiger-Nelson, se trata de encontrar el número mínimo de colores necesarios para colorear un plano, de modo que cualquier par de puntos que estén a una distancia de uno entre ellos tengan colores diferentes. Este valor se llama número cromático del plano.



Los matemáticos Hugo Hadwiger y Edward Nelson trabajaron y dieron a conocer el problema en las décadas de 1940 y 1950. Al poco tiempo, se encontraron límites superiores e inferiores para el número cromático del plano. Se sabe que un límite superior es siete, ya que es posible colorear el plano con solo siete colores, de modo que ningún par de puntos a una distancia uno tenga el mismo color. Para ello, se cubre el plano con un hexágono regular cuyo diámetro es ligeramente menor que uno. Como cada hexágono colinda con otros seis hexágonos, se usan siete colores: uno para hexágono central y seis para sus vecinos. Siguiendo esta estrategia, se colorean todos los hexágonos, y queda coloreado el plano tal y como se quería. En cuanto al límite inferior, uno obvio es tres. Ya que sólo para colorear los vértices de un triángulo equilátero con lados de longitud uno se necesitan tres colores diferentes. Un grafo ligeramente más complicado -el llamado el huso de Moser, con siete vértices-, descubierto en 1961, muestra que se necesitan al menos cuatro colores. Todo esto establece que el número cromático del plano es cuatro, cinco, seis o siete. Y así quedó la situación durante casi 60 años, hasta el trabajo de Aubrey de Grey en 2018.

De Grey, un científico conocido por su opinión de que la tecnología médica puede permitir a los seres humanos actuales no morir por causas relacionadas con la edad, se hizo amigo de matemáticos gracias a su pasión común por los juegos de mesa. Ellos lo introdujeron en la teoría de grafos y en el problema de Hadwiger-Nelson y, durante años, De Grey trabajaba de vez en cuando sobre estos temas. En 2018, publicó un artículo en el que demuestra que el número cromático del plano es al menos cinco. Para hacerlo, fusionó varias copias del huso de Moser y construyó un monstruoso grafo con 20,425 vértices, que es imposible de colorear con cuatro colores. Después, el tamaño de estos grafos incoloreables con cuatro colores se ha reducido a 509 vértices.

El problema general sigue sin estar resuelto, pero, a través del trabajo de este biólogo se sabe que el número cromático del plano es cinco, seis o siete. De Grey puede que no logre la inmortalidad biológica, pero sin duda ha logrado la inmortalidad matemática. 🌐

<https://elpais.com/ciencia/cafe-y-teoremas/2024-07-29/grandes-problemas-matematicos-resueltos-por-aficionados-que-hicieron-historia.html>

Programa de Fomento a la Difusión y Divulgación de la Ciencia

La Dirección de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México convoca al personal docente de asignatura, en colaboración con alumnos de esta Facultad, a participar en el Programa de Fomento a la Difusión y Divulgación de la Ciencia (FODIDCIE) con el objetivo de crear, implementar y gestionar proyectos comunitarios de difusión y divulgación del conocimiento científico para la apropiación del conocimiento multidisciplinario que se imparten en esta Facultad.

El Comité Dictaminador aprobará un único proyecto para llevarse a cabo los siguientes 12 meses.

Podrán participar las o los profesores de asignatura y ayudantes adscritos a la Facultad de Ciencias, que no tengan ningún nombramiento de Tiempo Completo o Medio Tiempo en la UNAM; así como estudiantes inscritos en cualquier carrera impartida en la Facultad de Ciencias.

Se deberá integrar un equipo conformado por profesores de asignatura, ayudantes y estudiantes. El equipo debe incluir al menos un profesor de asignatura, un o una ayudante y dos estudiantes.

Los proyectos tendrán una duración de 12 meses y podrán ser prorrogables hasta 24 meses.

Los planes de trabajo deberán hacerse llegar al correo

secretaria.general@ciencias.unam.mx

desde el correo @ciencias.unam.mx del integrante responsable del equipo, a más tardar el día 8 de agosto del año en curso, a las 23:59 horas.

El Comité Dictaminador será el responsable de presentar los cinco mejores planes de trabajo a la comunidad de la Facultad para que esta pueda elegir uno, por medio de una votación (Token Electrónico Facultad de Ciencias).

La implementación del proyecto deberá iniciarse a más tardar el mes de septiembre del 2024.

El equipo ganador contará con un apoyo mensual total bruto de \$19,950.00 pesos por un periodo de doce meses a partir de la fecha que se den a conocer los resultados por los canales oficiales de la Facultad.

La Facultad de Ciencias facilitará un espacio "landing page" al equipo ganador para difundir sus productos (multimedia, textos, infografías y/o productos) que formen parte de su proyecto en la página web de la Facultad

www.fciencias.unam.mx

La Facultad de Ciencias dará las facilidades necesarias para que los estudiantes participantes, que así lo deseen puedan cubrir el requisito de Servicio Social a través de su participación en el proyecto a través de la Secretaría de Comunicación y Difusión Cultural Científica.

Secretaría General

Facultad de Ciencias, UNAM. 28 de junio de 2024.