Boletín de la Titulación de Matemáticas de la UAL

Volumen VIII. Número 3 — 29 de abril de 2015

Antonio Campillo

«Tres años son insuficientes para el nivel de la formación de un matemático»

Antonio Campillo es el actual presidente de la *Real Sociedad Matemática Española*, popularmente conocida por sus iniciales, la RSME. Como es bien conocido, la RSME es la sociedad más antigua que aglutina al colectivo matemático en España —celebró en 2011 su primer centenario—.

Amablemente, su presidente ha accedido a concedernos una entrevista en la que nos aporta su visión en temas de candente actualidad que afectan a las matemáticas en nuestro país.

(Artículo completo en la página 2)

Tu luz ilumina mis sueños

Fotografía: Pedro Reyes

En este artículo se presenta la exposición *El sabor de las Matemáticas*, proyecto surgido de la colaboración entre la matemática Mercedes Siles, el cocinero José Carlos García y el fotógrafo Pedro Reyes.

¿Qué sabor tendrá este cóctel con unos ingredientes, en principio, tan extraños?

Como no queremos desvelar anticipadamente nada, os invitamos a leer este artículo invitado que generosamente nos ha aportado una de las promotoras de la idea, Mercedes Siles, y en el que nos hace partícipe de esta idea rompedora e innovadora. ¡Seguro que os sorprenderá muy gratamente!

(Artículo completo en la página 10)

Editorial

Hace ocho años surgió la idea de hacer en la UAL una publicación centrada en la divulgación de las matemáticas que sirviera de punto de encuentro del profesorado y alumnado de las distintas etapas educativas. La idea fructificó y con este número completamos el octavo volumen. Son veinticuatro números dedicados a la difusión de la ciencia que nos apasiona: **las Matemáticas**.

Este entusiasmo por la divulgación es lo que nos hace mantenernos en esta contienda por seguir adelante. Es importante resaltar el esfuerzo, siempre altruista, de todos los que participan en la preparación de artículos, redacción y recopilación de información. Sin ellos, y sin su tiempo, el boletín no sería posible. Queremos hacer llegar un especial agradecimiento a nuestros lectores y a los estudiantes que han participado en el concurso de problemas de cada número del boletín. Todos ellos son la razón de ser de esta publicación. Os animamos desde aquí a seguir colaborando con el boletín y a vosotros, estudiantes de secundaria y bachillerato, a participar en el concurso de problemas.

Finalmente, en junio de 2015 se cumplen 20 años de la primera promoción de licenciados en matemáticas en la UAL. Los estudios de matemáticas en la UAL se remontan a 1972, entonces sólo se cursaban los tres primeros cursos de la extinta licenciatura. ¡Habrá que celebrarlo!

Resumen

Correo electrónico:
bmatema@ual.es

EDITORES

Juan José Moreno Balcázar
balcazar@ual.es

Isabel María Ortiz Rodríguez
iortiz@ual.es

Fernando Reche Lorite
freche@ual.es

ISSN 1988-5318
Depósito Legal: AL 522-2011

ENTREVISTA

Antonio Campillo López

Presidente de la Real Sociedad Matemática Española

Juan José Moreno Balcázar
Fernando Reche Lorite
Universidad de Almería

Antonio Campillo

Antonio Campillo López es catedrático de Álgebra de la *Universidad de Valladolid* y actual presidente de la *Real Sociedad Matemática Española* (RSME). Amablemente ha accedido a concedernos esta entrevista para nuestro boletín.

En primer lugar, nos gustaría que describiese el objetivo de esta sociedad científica.

La RSME tiene como objetivo sensibilizar a todos los sectores científicos y sociales sobre la importancia de las matemáticas, estimular su investigación y debatir sobre su enseñanza, así como ser referente, organizar eventos científicos, coordinar la cooperación institucional e internacional, favorecer el desarrollo, organizar la Olimpiada, formar parte de comités nacionales e internacionales, promover las publicaciones, organizar y coordinar las bibliotecas y la documentación, estimular el uso de las utilidades electrónicas, y promocionar los derechos y el empleo de los miembros de nuestra comunidad. Todo ello, referido a las matemáticas y en el ámbito territorial de España, resume nuestro objetivo permanente que es estatutario.

«Sorprende que rara vez seamos consultados para tomar decisiones trascendentes sobre el sistema educativo o la investigación»

Pero también hay un objetivo adaptado a los tiempos que, en la etapa que vivimos, incluye rendir cuentas, asesorar a las administraciones, colaborar con los medios, utilizar nuevas tecnologías, y estimular el apoyo a la matemática como ciencia. Teniendo en cuenta que la matemática juega un papel fundamental en la investigación, en la educación y en la cultura, cuya promoción coordinada es nuestra finalidad, el objetivo de la RSME se parece al de una gran orquesta.

¿En qué grado puede la RSME influir y asesorar a las administraciones educativas acerca de los contenidos y competencias en matemáticas en los diferentes niveles educativos? A este respecto, ¿cuál es la valoración de la RSME con respecto a la LOMCE?

La RSME puede aportar conocimiento y perspectiva, también agilidad y liderazgo. Además, reivindicamos nuestra capacidad de asesoramiento para la toma de decisiones por parte de los responsables de las administraciones y de la sociedad civil. Algunos nos convocan o nos reciben para tareas concretas, otros nos escuchan, y otros participan en nuestras actividades. Mi sensación clara es que somos conocidos e influyentes, de hecho nuestra opinión suele ser determinante cuando nos la solicitan. Sin embargo, sorprende que rara vez seamos consultados o se recabe nuestro asesoramiento para tomar las decisiones transcendentales sobre el sistema educativo o la investigación. A veces, como sociedad civil, hemos intervenido para evitar que se tomen decisiones erróneas, como no incluir matemáticas en el bachillerato de ciencias sociales.

Antonio Campillo y Pilar Bayer

En la universidad, la RSME forma parte y colabora activamente con la *Conferencia de Decanos de Matemáticas* (CDM), cuyos trabajos, como fue el *Libro Blanco*, aseguran la calidad de los estudios de grado y postgrado. En lo relativo a secundaria y primaria, compartimos la influencia con el resto de sociedades matemáticas, en particular con la FESPM, formando parte de la *Comisión de Educación del Comité Español de Matemáticas* (CEMat) en la que también están representadas la CDM y el propio Ministerio de Educación.

En la etapa actual, la interacción es difícil, ya que la administración tiende a tomar decisiones sin apenas consultar a los sectores expertos, como somos las sociedades científicas. En particular, sobre contenidos y competencias, suele haber un momento para enviar sugerencias, con plazos mínimos y en fases no lectivas, nada eficaz. Por otro lado, se tiende a fundamentar las decisiones en resultados numéricos de evaluaciones estandarizadas y ajenas a la formación de calidad, en vez de favorecer la integración social, la equidad y la ciencia.

«Las universidades públicas funcionan, sus profesores y científicos realizan su tarea eficaz y encomiablemente»

Aunque las matemáticas no se hayan visto afectadas, la LOMCE es un ejemplo de ello. No puede ser una buena

Ley, cuando se ha aprobado con toda la oposición parlamentaria en contra, tampoco se ha consultado a los expertos, promueve la desigualdad social y académica, introduce varias reválidas que obstaculizan la formación, elimina contenidos importantes, como la filosofía obligatoria en bachillerato, e inserta algún otro anacronismo. En resumen, con esta ley la educación pierde calidad y resultará más cara; es decir, justo al contrario de lo que se dice que pretende.

El gobierno ha aprobado recientemente para las enseñanzas universitarias el conocido $3+2$, es decir, la posibilidad de que los grados sean de 3 años. Esta decisión ha generado una amplia controversia dentro y fuera de la comunidad universitaria, ¿cuál es su opinión al respecto?

Creo que la frustración que ha ocasionado es generalizada. Socialmente limita la estancia en la universidad, y con ello trata de rebajar la calidad de las universidades públicas. Mi opinión es que ello es deliberado, además de parecerlo. Como dato, la última veintena de universidades creadas en España son privadas y éstas llegan a ser ya cerca del 40 % del total. Otra evidencia, es que las universidades públicas funcionan, sus profesores y científicos realizan su tarea eficaz y encomiablemente, y los estudiantes se forman bien, siendo sospechoso que se siembren dudas sobre todo ello, sin hablar de la proliferación de centros privados en ocasiones sin informes favorables para su creación.

«3 AÑOS SON INSUFICIENTES PARA EL NIVEL DE LA FORMACIÓN DE UN MATEMÁTICO»

Económicamente el precio del máster de un año de duración es ya desorbitado, salvo en alguna comunidad como la de Andalucía; de hecho es diez veces el precio de Francia o seis el de Alemania. Con una duración de dos años será prohibitivo para muchos, impidiendo que una parte de la población pueda invertir en educación superior más de tres años. De nuevo esta decisión bloquea el ascensor social y se orienta hacia obtener resultados inmediatos, como si la educación fuese una industria.

«LA FORMACIÓN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DE GRADOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA ES PATOLÓGICAMENTE ESCASA»

Académicamente, y refiriéndonos a matemáticas, sabemos que 3 años son insuficientes para el nivel de la formación de un matemático, por lo que, o bien se mantendría el nivel y los estudiantes finalizarían la carrera en más de 3 años sin dotación de profesorado para atenderlos, o bien el nivel bajaría y, entonces, el título carecería de relevancia laboral. Estoy convencido que, por responsabilidad, la comunidad matemática no permitiría esto último.

Hay una preocupación bastante extendida en la comunidad matemática sobre la formación en matemáticas que reciben los estudiantes de los grados en educación primaria. ¿Cuál es la opinión de la RSME al respecto?

Es un clamor que la formación matemática de los estudiantes de grados de educación primaria es patológicamente escasa. Es un problema de los planes de estudio de dichos grados, que requieren ser tan ricos en competencias y contenidos científicos como didácticos, y en particular en contenidos matemáticos. Las 50 universidades públicas disponen de departamentos de matemáticas desarrollados y activos, por lo que la solución a este problema, que es urgente, es también sencilla y viable.

Este problema, por cierto, no es exclusivo de los grados de educación primaria, también lo es, a otra escala de contenidos, de muchos grados de ingeniería en los que la formación matemática es mínima e insuficiente. Es cometido de la RSME asesorar e influir sobre los responsables para lograr una buena solución. De hecho cuando en 2014 el presidente de la comunidad de Madrid llegó a afirmar que no era necesario un grado específico para ser profesor de primaria, la RSME reaccionó contundentemente ante semejante temeridad.

Antonio Campillo con David Mumford

«ESTA DECISIÓN BLOQUEA EL ASCENSOR SOCIAL Y SE ORIENTA HACIA OBTENER RESULTADOS INMEDIATOS, COMO SI LA EDUCACIÓN FUESE UNA INDUSTRIA»

La formación universitaria y la labor del profesor de primaria son fundamentales si aspiramos a que las futuras mejoras de nuestro sistema, que proporcionen una mayor cultura matemática y científica en particular, lleguen a la ciudadanía del mañana. Además, tengamos en cuenta que las matemáticas son necesarias desde la primaria, ya que proporcionan una educación fiable de cara al futuro y contribuyen, junto a otras disciplinas como la filosofía, a la formación de pensamiento crítico de las personas.

Cuando se publican los resultados del informe PISA los medios de comunicación destacan la deficiente preparación en Matemáticas, ¿piensa que es acertada dicha percepción? ¿Cuál es la valoración de la RSME sobre el último informe?

El último informe es similar a los previos, con España ubicada en posiciones intermedias, al lado de potencias matemáticas indiscutibles y admirables como Rusia o Francia, y con la observación recurrente de que las preguntas del informe se formulan como en la vida cotidiana

 ISSN 1988-5318

en vez de su forma más técnica habitual en nuestros centros de enseñanza. También se constata un alto nivel de equidad en España, una propiedad que podría peligrar con las tendencias de los cambios normativos actuales. Finalmente, en lo que se requiere mejorar es en la competencia de los estudiantes más cualificados. Es decir, formular en las aulas las preguntas en forma menos técnica, proteger la equidad, y estimular el talento, preservando o aumentando la inversión en educación, son las sugerencias para mejorar la ubicación en el informe.

«A veces, como sociedad civil, hemos intervenido para evitar que se tomen decisiones erróneas, como no incluir matemáticas en el bachillerato de ciencias sociales»

No creo que los medios de comunicación generen un problema, aunque destaquen conclusiones erróneas sobre la preparación matemática frecuentemente. El estudio PISA lo promueve un organismo para el desarrollo económico como es la OCDE. Lo que es preocupante es que un país como España defina su política educativa, como la LOMCE demuestra, fiándose de resultados de índole económico e ignorando totalmente los de índole social. Ello no es justificable ni comprensible. Si bien es necesario evaluar el sistema, sustituir la evaluación por un procedimiento con cierto interés, pero estandarizado y orientado, es también preocupante por ser costoso e incapaz de evaluar la verdadera calidad.

Gerhard Huisken (izq.) y Gert Martin Greuel (centro), director y exdirector del Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (MFO) con Antonio Campillo

¿Cómo están afectando los recortes a la investigación matemática? ¿Qué opina del futuro de los actuales estudiantes del grado en matemáticas?

Los recortes están siendo demoledores, y de gran magnitud. Seguramente han ocasionado daños ya irreparables en las universidades, a la investigación científica y técnica, a las contrataciones y, ahora también en la duración de los estudios universitarios. Todo ello combinado, ha alejado de la investigación a muchos colegas de todas las generaciones, está obstruyendo la actividad de muchos jóvenes investigadores que se tienen que preocupar más por configurar un currículum con actividades puntuables que por realizar la propia investigación, ha limitado e impedido desplazamientos, se ha sufrido el secuestro de convocatorias generales de proyectos y de contrataciones, y se ha tendido a focalizar en la llamada excelencia en vez de favorecer la calidad y la originalidad de la investigación.

En matemáticas, la cohesión de la comunidad, la creciente calidad de la investigación, así como la existencia de centros, institutos e instituciones como ICREA e IKERBASQUE han paliado en una pequeña parte los efectos, mientras se descapitaliza la investigación y las universidades. Los recortes en I+D+i se perciben con preocupación en el extranjero, afectando a nuestros investigadores y a España como país.

«Lo preocupante es que un país como España defina su política educativa fiándose de resultados de índole económico e ignorando totalmente los de índole social»

En cuanto al futuro de los estudiantes de grado, la situación es más bien favorable. Por una parte matemáticas y estadística es, según el INE, el sector que menos paro registra entre todas las profesiones. Por otra, todos los grados están uniformizados y coordinados a través de la CDM, registrando un incremento de estudiantes cada año en la mayoría, si no en todos, los grados de Matemáticas. Sería deseable que esta tendencia llegase también al Máster, de hecho merece la pena trabajar coordinadamente para que sea posible. La situación del doctorado también es favorable, con más de 150 tesis defendidas cada año. Finalmente, también es un gran activo para las matemáticas en nuestro país que los estudiantes de Matemáticas hayan constituido su Asociación ANEM, hermana de la RSME.

Muchas gracias por atendernos. Si desea aportar algo más...

Pues, que disponemos de una comunidad matemática plural y cohesionada, y que tanto ser socio de la RSME como ser profesor o estudiante de una «escuela de matemáticas» que lidera una titulación de nuestra ciencia como es la de Almería, es un orgullo. Sugeriría asociarse con la RSME y las «escuelas», ya que cuantos más lleguemos a ser, más fácil e interesante será llevar a cabo nuestro cometido. También sugiero potenciar la colaboración y asociación entre profesores de todos los niveles educativos, así como la asociación con los investigadores en el exterior. Muchas gracias por la entrevista. ■

ISSN 1988-5318

Actividades matemáticas

Mujeres y Ciencia

Cartel anunciador

La *Comisión Mujeres y Matemáticas* de la *Real Sociedad Matemática Española* y la *División de Ciencias Experimentales* han organizado un interesante debate titulado *Mujeres y Ciencia. Las vocaciones científicas*.

El debate se ha celebrado el 17 de abril en las instalaciones de la *Universidad de Almería*. Actuaron como ponentes las siguientes científicas de la Universidad de Almería:

- Dra. Isabel M. Ortiz Rodríguez del Departamento de Matemáticas.
- Dra. Maribel Ramírez Álvarez del Departamento de Matemáticas.
- Dra. María del Mar Rebolloso Fuentes del Departamento de Agronomía.
- Dra. María J. Salinas Bonillo del Departamento de Biología y Geología.

Mesa de debate

En el debate se plantearon cuestiones como el papel histórico de la mujer en el ámbito científico y su situación en la actualidad, la incidencia de la educación en las vocaciones científicas, las dificultades con que la mujer se encuentra para un desarrollo pleno de su carrera profesional, así como las posibles actuaciones que han tomado o las que se pueden poner en práctica en el futuro: políticas de discriminación positiva, conciliación familiar,...

Matemáticas... ¡Más que números!

El *IES Albujaira* de Húercal-Overa y la *Universidad de Almería* han organizado la *XXIV Muestra Cultural del IES Albujaira: Matemáticas... ¡Más que números!*.

Un momento de la actividad

En esta edición de la muestra [1], desarrollada desde el 19 al 26 de febrero, se ha tratado sobre el amplio campo de las Matemáticas, entre los actos llevados a cabo cabe destacar las conferencias, actividades y talleres siguientes:

- *Gastronomía con Matemáticas*, Juan Francisco Guirado Granados, delegado de la *SAEM Thales* en Almería.
- *Arquitectura y Matemáticas*, Pedro Gómez Ballesta del departamento de Geografía e Historia del *IES Albujaira*.
- *Los Simpsons*, Juan José Moreno Balcázar del departamento de Matemáticas de la *Universidad de Almería*.
- *Matemágicas con pompas de jabón*, José Luis Rodríguez Blancas del departamento de Matemáticas de la *Universidad de Almería*.
- *Ilusiones Matemáticas*, Pedro José Martínez Fernández del departamento de Matemáticas del *IES Nicolás Salmerón* y Jaime Riquelme García del departamento de Matemáticas del *IES Albujaira*.
- Construcción de mosaicos, construcción de fractales (Alfombra y Triángulo de Sierpinski), matemágicas, ciencia divertida, criptografía, etc.

[1] *www.albujaira.es/2015/02/xxiv-muestra-cultural*

ISSN 1988-5318

Noticias matemáticas

Carmelo Rodríguez Torreblanca, rector electo de la Universidad de Almería

Carmelo Rodríguez Torreblanca

Nuestro compañero del *Departamento de Matemáticas* Carmelo Rodríguez Torreblanca, catedrático de Estadística e Investigación Operativa, ha sido elegido rector de la Universidad de Almería en el reciente proceso electorar celebrado en nuestra universidad.

Además, Maribel Ramírez, una de las responsables de la sección *Mujeres y matemáticas* de nuestro boletín, acompañará al rector en las tareas de gobierno de la UAL como vicerrectora de Estudiantes.

Queremos felicitarles por el éxito cosechado y les deseamos lo mejor en sus nuevos cometidos de gestión.

Entrega del premio

El pasado 22 de abril se hizo entrega del premio al ganador de la edición anterior del concurso de problemas del boletín, Miguel Ángel Fernández Grande, en el centro donde desarrolla sus estudios, el *IES Alborán* de la capital almeriense.

Acto de entrega. Junto al premiado, dos de los editores del boletín y el recientemente elegido rector de la UAL

A este acto de entrega asistió, junto con dos de los editores del boletín, Carmelo Rodríguez Torreblanca, recientemente elegido rector de la Universidad de Almería, que participó en un acto de reconocimiento a los dos estudiantes del centro que han participado con éxito en la *Olimpiada Matemática* que organiza la *Real Sociedad Matemática Española*.

En este acto, el centro realizó un reconocimiento al nuevo rector ya que éste cursó sus estudios de bachillerato en el mismo. Asimismo, el rector tuvo unas palabras en recuerdo del que ha sido durante muchos años director del mismo, Manuel Cáliz, recientemente fallecido y a las que nos unimos desde este boletín.

Nash y Nirenberg, premios Abel 2015

La *Academia Noruega de Ciencias y Letras* ha concedido el *Premio Abel 2015* a los matemáticos John Forbes Nash (estadounidense, de 86 años) y Louis Nirenberg (canadiense, de 90 años).

Nash y Nirenberg

Han sido galardonados por sus contribuciones al campo de las ecuaciones en derivadas parciales y sus aplicaciones al análisis geométrico.

Aunque en la conocida película *Una mente maravillosa* se destaca principalmente el trabajo de Nash en teoría de juegos, lo que le sirvió para conseguir el *Nobel de Economía*, sus contribuciones más valiosas son a la geometría y a las ecuaciones en derivadas parciales. Además, en 2011 se supo, a partir de unos documentos desclasificados por la NSA, que Nash había anticipado muchos conceptos de la criptografía moderna.

Nirenberg, durante sus 50 años de investigaciones, transformó el campo de las ecuaciones en derivadas parciales, además de trabajar también en temas relacionados con la geometría. También «tocó» el famoso problema de las ecuaciones de Navier-Stokes, publicando un trabajo junto a Luis Caffarelli y Robert Kohn que les supuso ganar el *Steele Prize for Seminal Contribution to Research* en 2014 [2]. Más información en www.abelprize.no.

XXXI Olimpiada Matemática Thales

Más de 330 estudiantes de segundo de ESO de 45 institutos participaron el 14 de marzo en la *XXXI Olimpiada Thales*.

Foto de familia

La prueba se desarrolló en el *IES Juan Goytisolo* de Carboneras y consistió en la resolución de seis problemas por parte de los alumnos participantes, durante dos horas, en las aulas de dicho centro. Se trata de la fase provincial, en la que han sido seleccionados veinte ganadores a los que el sábado 18 de abril se les entregó los correspondientes premios en el *Teatro Casa de la Música* de Carboneras.

[2] *gaussianos.com/john-forbes-nash-y-louis-nirenberg-premio-abel-2015.*

ISSN 1988-5318

Acto de entrega de premios

De entre los 20 ganadores de la fase local, 5 representarán a Almería en la fase regional, a celebrar en Huelva del 12 al 16 de mayo, cuyos nombres se dieron a conocer en la ceremonia de entrega, junto al del ganador del *XIII Premio provincial «Paco Anillo»*. A su vez, los seis primeros clasificados en la fase regional podrán asistir a la *Olimpiada Nacional*, organizada por la *Federación de Sociedades de Profesores de Matemáticas*, a finales de junio de 2015, en Huesca y Zaragoza.

Actividades SAEM Thales Almería

La delegación provincial en Almería de la *SAEM Thales* tiene programada la realización de las siguientes actividades: *XIX Concurso Provincial de Problemas de Ingenio*, para estudiantes de cuarto de ESO, la prueba se realizará el 9 de mayo; y *Estalmat 2015*, para alumnado nacido en 2001, 2002 y 2003, las pruebas de selección se realizarán el 13 de junio. Más información en las páginas *thales.cica.es/almeria* y *thales.cica.es/estalmat*.

Nos visitaron...

En el transcurso de estos meses nos han visitado numerosos investigadores de diferentes universidades nacionales e internacionales con las que los grupos de investigación de matemáticas de la UAL colaboran activamente en el desarrollo de sus actividades.

Tuvimos el honor de tener entre nosotros a: Helge Langseth, Norwegian University of Science and Technology (Noruega); Michel Dubois-Violette, Laboratoire de Physique Théorique, Université Paris-Sud (Francia); Javier Alejandro Chávez Domínguez, Universidad de Texas en Austin (Estados Unidos) e ICM de Madrid; Nicolae A. Secelean, Mioara P. Boncut, Vasile C. Kifor de la University Lucian Blaga of Sibiu (Rumanía); y Guilherme Lima Ferreira da Silva, KU Leuven (Bélgica).

Preguntas frecuentes

¿Qué características serían adecuadas en un estudiante para afrontar con garantías los estudios de Grado en Matemáticas?

En primer lugar, para decantarse por estos estudios, uno debe manejarse bien con los conceptos adquiridos en el bachillerato y, sobre todo, sentirse atraído por los problemas matemáticos.

En este grado no sólo nos vamos a encontrar con números, sino que se nos van a presentar diversos problemas de razonamiento teórico, de manera que el estudiante deberá desarrollar un espíritu crítico constructivo, así como una capacidad de abstracción y de razonamiento, que le permitan aplicar correctamente las herramientas matemáticas apropiadas en cada situación. Es entonces cuando verdaderamente se disfruta al mismo tiempo que se aprenden cosas nuevas y se experimenta una gran satisfacción al resolver problemas.

Para ello el estudiante debe ser capaz de percibir los aspectos más relevantes de un problema y analizar sus componentes para llegar a la mejor solución, así como saber expresar de manera sencilla y eficaz todo el proceso. Para afrontar estos estudios es conveniente tener inquietudes, estar muy motivado y tener capacidad de esfuerzo y perseverancia.

¿Cuál es el perfil profesional de un titulado en Matemáticas?

Inicialmente, puede parecer que las salidas profesionales de un titulado en Matemáticas son la docencia y la investigación, pero cada vez más, diferentes empresas buscan incorporar matemáticos en sus plantillas.

Ello es debido a que un matemático es capaz de modelizar fenómenos reales e intentar encontrar la mejor solución a diferentes problemas empresariales y de cualquier ámbito en nuestra sociedad. El egresado en Matemáticas es valorado en las empresas fundamentalmente por su capacidad para resolver problemas —no necesariamente de carácter técnico— y por su agilidad a la hora de adaptarse a nuevos temas y propuestas de trabajo. Así, estos titulados tienen cabida en diferentes sectores como empresas financieras, informáticas, consultoras, administración pública, etc.

La rápida inserción laboral de los titulados en matemáticas se refleja en diferentes estudios. Según el *Instituto Nacional de Estadística*, matemáticas y estadística se encuentran en la segunda posición en cuanto a mayor tasa de empleo en 2012.

ISSN 1988-5318

EXPERIENCIA DOCENTE

Sierpinski en el IES Santo Domingo

Eva Acosta Gavilán
IES Santo Domingo (El Ejido, Almería)

A principios de curso colaboramos con el proyecto *Sierpinski Carpet Project* con los alumnos de 3.º de ESO.

Estudiantes participando

No sólo fue divertido construir un trocito de esa gran alfombra sino que, además, aprendimos mucho sobre semejanzas, cálculo de áreas y otros temas de matemáticas.

Esto contribuyó a despertar en los alumnos una gran curiosidad por todo lo que estuviese relacionado con Sierpinski, y ahí empezó nuestro trabajo, que a fecha de hoy, no parece tener fin, ya que son muchas las aportaciones e ideas que nos están llegando desde distintos sectores.

Todo comienza con una visita al *Museo de Almería*, donde disfrutamos del gran cubo construido con una técnica muy similar y dentro del *proyecto Megamenger*, también organizado por la Universidad de Almería.

Decidimos que debíamos empezar nuestro propio proyecto: construcción de un *triángulo de Sierpinski* con latas de refresco.

Los cálculos para determinar el número de latas necesarias nos hicieron navegar sobre el mundo de las progresiones, a la vez que la dificultad para previsualizar la figura construida nos obligó a desarrollar cierta capacidad de abstracción que hasta este momento no habíamos necesitado en el aula.

El triángulo

Tampoco olvidaremos los cálculos para saber cuántas latas de pintura necesitaríamos, cuánto nos costaría este proyecto,... A mediados de marzo ya lo habíamos conseguido, el *triángulo de Sierpinski* decoraba los pasillos de nuestro IES.

Desde ese momento empezamos a plantearnos si podríamos realizar un *tetraedro de Sierpinski* y estamos trabajando sobre ello. Uno de los profesores del IES ha realizado una maqueta utilizando cartulina.

También se han realizado maquetas con palos de helado. A día de hoy estamos calculando los palos necesarios y la estabilidad de esta posible construcción.

Maqueta del tetraedro de Sierpinski

Ojalá que próximamente podamos mostraros una imagen de nuestro *tetraedro de Sierpinski* terminado. ■

ENSEÑANZA BILINGÜE EN MATEMÁTICAS

Comenius Project

María del Carmen Castro Alférez
IES Sierra Nevada (Fiñana, Almería)

Last March our high-school took the last trip to Italy as part of the Comenius Project developed last year. As maybe you already know it consists of creating a project together with other countries based on a topic. In our case our partners were France, Italy and Turkey and the name of the project was "Eat Better, Move More".

Some activities such as posters, presentations or videos made by the students, in English of course, and related to the topic had nothing to do with Math. But of course Math is useful for everything and inevitably became part of the project. One of the activities for the project consisted of making a survey about healthy food and it gave us the opportunity to learn more

ISSN 1988-5318

about statistics.

However, the most enriching part of the project were the trips and our high school´s visits to the different countries, not only for our students but also for us. During the two years that the project lasted, we've been to France and Italy twice, we have repeated due to the political problems in Turkey, and last year all the countries came to Fiñana.

The experience has been fantastic for all of us, taking into account that it was the first time that most of the students took a plane; imagine how exciting it must be living with a family from a different country for a week when you are only fifteen! I hope we can do this again in the future. ■

Concurso de problemas

Problema propuesto

Se desea construir un esqueleto de una bipirámide (*es.wikipedia.org/wiki/Bipirámide*) de base un poliedro de n-lados, con $n \geq 3$.

¿Para qué valores de n es posible construir dicho esqueleto con un solo alambre doblado convenientemente en los vértices de la bipirámide (sin que haya aristas con doble alambre, claro)?

Justifica tu respuesta. Envíanos una foto de alguna de las bipirámides que hayas construido de esta forma.

Si nos envías tu solución a este problema ***puedes obtener*** un ***iPod shuffle*** y un regalo relacionado con las matemáticas.

¡La solución más elegante u original tiene premio!

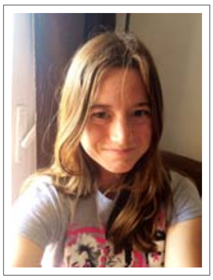
Para participar, sólo tienes que mandar tu solución a la dirección de correo electrónico `bmatema@ual.es` ***antes del 12 de octubre***.

Puedes escanear el papel en el que la hayas elaborado y enviarla a dicha dirección de correo electrónico.

Las bases de este concurso pueden consultarse en la página web del Boletín.

Envía tu solución a bmatema@ual.es

Resultado del concurso del número anterior



Anna Marie Tyler

En esta edición del concurso, el jurado ha decidido premiar, de entre todas las soluciones recibidas, la enviada por Anna Marie Tyler, estudiante de primero de bachillerato del *IES El Palmeral* de Vera, Almería.

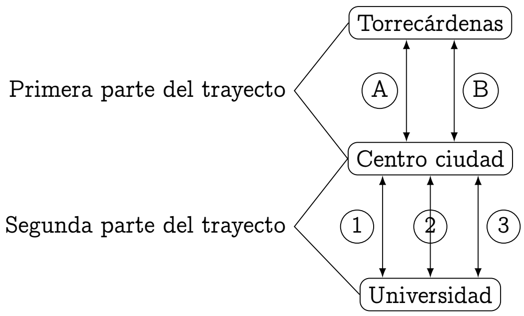
Problema propuesto en el número anterior

Si la línea de transporte urbano *Surbus* de Almería capital dispone de 2 rutas desde la zona de Torrecárdenas hasta el centro de la ciudad y 3 rutas desde el centro hasta la Universidad. Determina de cuántas formas distintas se puede viajar en autobús:

1. desde Torrecárdenas hasta la Universidad, pasando por el centro, ¿cuáles son?
2. viaje de ida y vuelta desde Torrecárdenas hasta la Universidad, pasando por el centro sin utilizar una línea más de una vez, ¿cuáles son?
3. viaje de ida y vuelta desde Torrecárdenas hasta la Universidad, pasando por el centro.

Solución ganadora:

Para hacer más comprensibles los razonamientos, nombraremos a las rutas que se pueden coger de Torrecárdenas al centro de la ciudad: ruta A y ruta B, y a las rutas disponibles del centro de la ciudad a la Universidad: ruta 1, ruta 2 y ruta 3.



CUESTIÓN 1

Tenemos en cuenta que para llegar de Torrecárdenas al centro podemos coger la ruta A o la B, que son dos opciones y después, para llegar del centro a la Universidad podemos elegir entre las rutas 1, 2 o 3, que son tres opciones.

Dado que cada opción de la primera parte del trayecto

 ISSN 1988-5318

puede combinarse con cualquiera de las opciones de la segunda parte del trayecto, vemos que hay $2 \cdot 3 = 6$ opciones.

Llego así a la conclusión de que hay *seis maneras distintas de realizar un viaje de ida de Torrecárdenas hasta la Universidad pasando por el centro de la ciudad.*

Teniendo en cuenta el anterior razonamiento, podemos decir que las opciones son:

1.ª parte	A	A	A	B	B	B
2.ª parte	1	2	3	1	2	3

Cuestión 2

Dado que en la primera parte del trayecto hay solo dos rutas, para evitar el uso de una de ellas más de una vez, entonces debemos elegir entre ir por la ruta A y volver por la B o viceversa. Así, tenemos dos opciones.

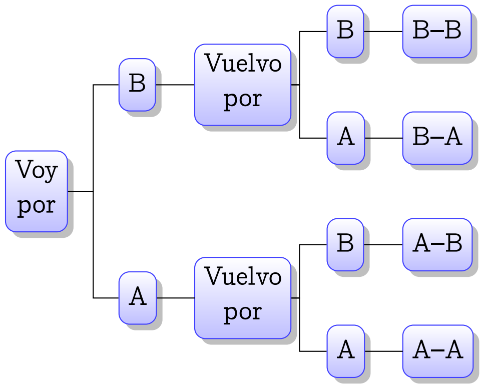
En la segunda parte del trayecto tenemos tres rutas. Para no repetirnos, usaremos la regla de que si escogemos una ruta para ir, tendremos que volver por alguna de las otras dos.

Por tanto, por cada opción de ida, tenemos dos de vuelta; dos por las tres opciones de ida que hay nos darán seis opciones totales en la segunda parte. Sabiendo que las opciones de ambas partes se combinan podemos concluir que hay $2 \cdot 6 = 12$ *maneras distintas de realizar un viaje de ida y vuelta desde Torrecárdenas hasta la Universidad, pasando por el centro sin usar una línea más de una vez.* Estas rutas son las siguientes:

1.ª parte (Ida)	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B
2.ª parte (Ida)	1	1	2	2	3	3	1	1	2	2	3	3
2.ª parte (Vuelta)	2	3	1	3	1	2	2	3	1	3	1	2
1.ª parte (Vuelta)	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A

Cuestión 3

Teniendo en cuenta que de Torrecárdenas al centro (la primera parte) hay dos rutas, podemos elegir entre ir y volver por la misma o podemos ir por una y volver por la otra. Por tanto, tenemos dos opciones para ir, dentro de las que hay otras dos para volver. El razonamiento es el siguiente:



Sabiendo esto, tenemos $2 \cdot 2 = 4$ opciones para realizar la primera parte.

Después, para la segunda parte, tenemos tres rutas (3 opciones) que podemos elegir para la ida y, para volver, podemos escoger esa misma ruta o cualquiera de las otras dos opciones.

Así, dentro de las tres opciones para la ida hay otras tres para la vuelta para cada una, por lo que, utilizando el mismo razonamiento que para la primera parte, tenemos que hay $3 \cdot 3 = 9$ combinaciones distintas de ida y vuelta para la segunda parte del trayecto.

Dado que tenemos cuatro posibles combinaciones para la primera parte y nueve para la segunda, que después se podrían combinar entre sí, concluimos que hay $4 \cdot 9 = 36$ *posibles maneras de realizar un viaje de ida y vuelta desde Torrecárdenas hasta la Universidad pasando por el centro.*

ARTÍCULO INVITADO

Tu luz ilumina mis sueños

Mercedes Siles Molina
Universidad de Málaga

«Tu luz ilumina mis sueños.»

Fotografía: Pedro Reyes Dueñas

Este verso inicia y finaliza una de las doce poesías dedicadas a *Universos paralelos dialogando*. Se trata de un diálogo a través del amor, de la pasión, de esa necesidad de entrega que aparece cuando se sublima el que es objeto de nuestro deseo. Son Matemáticas y Cocina tomadas de la mano conversando, comparando sus pasos diferentes e iguales a través del proceso creativo. Son cocinero y matemática hablando acerca de sus querencias. Y el fruto de ese diálogo, de ese mostrar sus pasiones que iluminan los sueños de ambos, es *El sabor de las Matemáticas*.

En 2011 se conmemoraba el centenario de la *Real Sociedad Matemática Española* (RSME). Un momento histórico para celebrar y evidenciar el potencial de las matemáticas españolas. Así lo entendieron Olga Gil Medrano, presidenta de la Sociedad hasta finales de 2009, Antonio Campillo López, quien la siguiera en el desempeño de la presidencia, y decenas de matemáticas y matemáticos de toda España. Juntos dedicaron tiempo y esfuerzos a ese momento memorable. Se organizaron congresos, jornadas científicas, conferencias, coloquios... Y, desde mi punto de vista, se lograron los objetivos.

Entre las actividades realizadas tuvieron un lugar y un resultado muy destacados las de divulgación; en particular, así ocurrió con la exposición *RSME-Imaginary*, que visitó, con notable éxito, 17 sedes, Málaga entre ellas. Aquí, además, quisimos rendir un homenaje especial a la Sociedad Matemática.

Nunca había hecho divulgación matemática, aunque era consciente de su gran importancia, y llevaba tiempo pensando que, investigar en álgebra abstracta no obstaculiza la capacidad de mostrar a la sociedad la belleza de las Matemáticas, su presencia en la vida cotidiana así como en el pensamiento, seamos o no conscientes de ello. No es óbice para poder hablar de las Matemáticas como si de Arte se tratara. Ignoro si a toda persona que dedica su vida a la investigación le llega el momento de madurez en el que se hace consciente de que ha de conectar con la sociedad. Diría que sí, dado que lo que se da en un individuo puede darse en otro perfectamente, y puesto que así ha ocurrido a lo largo de la historia de la Ciencia, que no siempre estuvo tan separada del Arte, de la Cultura. El resultado, indudablemente afectado por el contexto social y cultural de la ciudad en la que vivo, por las personas con las que me relaciono, fue imaginar unas matemáticas tocadas por el arte, representadas por hermosas fotografías que, sin duda, realizaría mi amigo, el matemático y fotógrafo Pedro Reyes Dueñas. Un arte que podría degustarse con los cinco sentidos, como sabía que se disfrutaba la imaginativa cocina de José Carlos García, chef entonces del restaurante *Café de París*, que hoy dirige el restaurante que lleva su nombre.

Fotografía: Pedro Reyes Dueñas

Estos fueron los pensamientos iniciales con los que me acerqué a José Carlos García y su equipo y a Pedro Reyes. Les propuse crear *El sabor de las Matemáticas* y surgieron unos hermosos paisajes culinarios en los que las formas fueron de superficies algebraicas, algunas de helado, otras de merengue. Paisajes recorridos por caminos de caramelo paralelos, constituidos por semiesferas de frutos rojos, redes de chocolate, intersecciones de galleta o espirales de aceite de oliva.

Tras un año y medio de trabajo en el que Cocina, Fotografía y Matemáticas permanecieron en constante diálogo, resultaron dos exposiciones: *Universos paralelos dialogando*, de la que no hablaremos ahora, aunque al principio dimos unas pinceladas, y *El sabor de las Matemáticas*. Esta última consta de 36 fotografías en color correspondientes a 12 platos, organizadas en grupos de tres, dos de ellas imagen real de la creación culinaria de José Carlos García y su equipo, al frente del cual estaba Pedro Castellano, y una tercera, especie de solarización de una de las dos fotografías anteriormente mencionadas, en la que aparecen, en dorado, la superficie algebraica y la ecuación correspondiente. Acompañan a estas imágenes 40 fotografías en blanco y negro que cuentan la historia del proceso seguido para crear los platos: desde la preparación de las mesas en el restaurante, que cuenta con una estrella Michelin, a la de los adornos; la elaboración de los platos, su presentación...

El conjunto expuesto asemeja un teorema en el que el enunciado es la componente en color y la demostración las imágenes en blanco y negro.

La primera vez, *El sabor de las Matemáticas* se expuso en el precioso edificio histórico del Rectorado de la Universidad de Málaga, del 9 de febrero al 10 de marzo de 2012, junto con *RSME-Imaginary*. Después inició en solitario su camino, que ha discurrido por Málaga nuevamente, Santiago de Compostela, Alhaurín el Grande (Málaga), Granada, Córdoba (donde está en estos momentos) y Panamá. También se expondrá este año en Navarra y Sevilla, y el MoMath, el Museo Nacional de Matemáticas de Nueva York, planea exponerlo en su sede.

Fotografía: Mercedes Siles Molina

El seguimiento que se ha hecho de este trabajo a través de los medios de comunicación ha sido apreciable. Además de en medios escritos, ha habido entrevistas para la *Cadena Ser* (en *Ser Viajeros* y para *Ser Málaga*), para *Radio Nacional* de España (en el programa *Marca España*), *Canal Sur* hizo un vídeo para el programa *Tesis*, para la televisión panameña...

Han sido numerosas las conferencias que he impartido para hablar de *El sabor de las Matemáticas* o en ocasión de su inauguración: en las sedes donde se ha expuesto, así

 ISSN 1988-5318

como en Marbella, Vélez-Málaga, Benalmádena, Málaga, Barcelona, Amiens (Francia), Caracas (Venezuela), Coclé (Panamá), Belfast (Irlanda del Norte), Berkeley (Estados Unidos) y en el MoMath, dentro del ciclo «Math Encounters». En 2014 la RSME le concedió el sello de «Exposición RSME» como premio a su trayectoria y en diciembre de 2015 la *American Mathematical Society* eligió una de las fotografías de la exposición como imagen del mes.

Tanto Pedro Reyes como yo continuamos trabajando con el mismo entusiasmo que cuando iniciamos esta aventura, que está siendo tan satisfactoria. Hemos creado un equipo que prepara una visita virtual a *El sabor de las Matemáticas* que la *Fundación Descubre* financiará, y las perspectivas de futuro se prevén interesantes.

No tengo sino palabras de agradecimiento para quienes se interesan por este sueño que un día iluminaron las Matemáticas.

De izquierda a derecha: Mercedes Siles Molina, José Carlos García y Pedro Reyes Dueñas. Fotografía: Marcos Jurdao

■

HISTORIA Y SUS PERSONAJES

Srinivasa Ramanujan

El brahmán matemático

Antonio Rosales Góngora
IES Bahía de Almería (Almería)

Ramanujan

La historia del joven matemático Srinivasa Ramanujan es una de las más increíbles en ciencias. Lleno de originalidad y pasión por las matemáticas pero pobre y aislado en la India, debe superar numerosos obstáculos hasta que su talento es reconocido y así poder continuar sus investigaciones. Su legado a la sociedad es único y aún hoy continúa estimulando la investigación. Srinivasa Aiyangar Ramanujan nació en la India el 22 de diciembre de 1887 en el seno de una familia pobre pero brahmanes, por lo tanto abocado al estudio. Brillante alumno en primaria, se apasionó por las matemáticas cuando entró en secundaria, llegando a redescubrir algunos teoremas.

A los 16 años recibe el libro de Georges S. Carr titulado *A Synopsis of Elementary Results in Pure and Applied Mathematics*. El libro, poco ortodoxo, contiene una lista de más de 5000 teoremas e identidades, presentadas de manera lineal, sucinta, casi sin explicación. En los años siguientes, este libro será su único tutor y guía del mundo de las series infinitas, de las funciones elípticas y, muy particularmente, de la teoría analítica de números.

Al terminar la secundaria en 1904, Ramanujan recibe una prestigiosa beca debida a K. Ranganatha Rao, un rico matemático, para continuar sus estudios en el colegio gubernamental de Kumbakonam. Desgraciadamente, la pasión por las matemáticas le lleva a ignorar las otras asignaturas, falla lamentablemente en los exámenes en estas materias, pierde su beca y, siendo su familia incapaz de pagar sus estudios, se ve forzado a abandonar. Humillado y deshonrado por los numerosos sacrificios que sus padres habían hecho por él, desapareció más de un mes.

Su madre organizó su boda en julio de 1909. Siendo un brahmán, muy tradicional, pensaba que esto representaba el principio de una nueva etapa en su vida. Emprende la búsqueda de un mecenas que pueda proporcionarle un empleo modesto pero que le permitiera continuar sus investigaciones. Pobre, debilitado por la enfermedad y el hambre, fue de un sitio a otro buscando audiencia. Vivió de la caridad de los extranjeros y de sus antiguos compañeros de clase, mientras continuaba con sus originales investigaciones. A cada uno al que se presentaba le ofrecía sus dos cuadernos de resultados a modo de prueba de su inteligencia real y de la originalidad de sus resultados. Desgraciadamente sus resultados son, a menudo, tan complejos que la gente lo tomaba por un loco o un charlatán.

En 1911, a los 23 años, envía el siguiente problema al *Journal of the Indian Mathematical Society*, recientemente creado:

$$? = \sqrt{1 + 2\sqrt{1 + 3\sqrt{1 + 4\sqrt{1 + \dots}}}}$$

Varios meses después, no habiendo recibido ninguna respuesta, probablemente a causa de la dificultad ligada a los radicales sucesivos, Ramanujan da la respuesta, 3. Años después formulará el problema bajo la forma de un teorema más general

$$x + 1 = \sqrt{1 + x\sqrt{1 + (x+1)\sqrt{1 + (x+2)\sqrt{1 + \dots}}}},$$

 ISSN 1988-5318

se puede sustituir x por cualquier número no negativo siendo la respuesta $x + 1$.

En 1912 obtiene un empleo estable como funcionario contable en Madras. Animado por sus colegas, envía unas cartas con una lista de teoremas a matemáticos británicos.

El matemático inglés Godfrey Harold Hardy es el único que, en 1913, tuvo la delicadeza de examinar los 20 resultados que le envió. Tras una larga discusión con su colega Littlewood, concluyó que Ramanujan era un genio y que las fórmulas enviadas debían ser verdaderas porque a una persona no se le pueden ocurrir siendo falsas.

Hardy invita a Ramanujan a Inglaterra y los dos emprenden una fructífera colaboración durante 5 años. En 1917 Ramanujan es el primer indio nombrado miembro del *Trinity College* y de la *Societé Royale* de Londres. Su fama no deja de crecer pero su salud se deteriora rápidamente, en parte por su régimen estrictamente vegetariano difícil de seguir en la Inglaterra racionada por la guerra. En 1919 regresa a la India aquejado de tuberculosis y carencia de vitaminas.

Murió el 26 de abril de 1920 a los 32 años, dejando el último de sus cuadernos de resultados sin demostrar que habrían quedado en el olvido sin la intervención de Hardy, cuyo contenido era sobre teoría analítica de números. Se le debe la fórmula

$$\pi \approx \sqrt{\sqrt{\frac{2143}{22}}},$$

así como el número casi entero

$$e^{\pi} - \pi = 19{,}99909979185\ldots$$

Dejó un recuerdo extraordinario en todos cuantos le conocieron. Sólo vivía para los números. Se cuenta que un día en que Hardy fue a visitar a Ramanujan, que estaba enfermo de tuberculosis, tomó un taxi y se fijó en su número, 1729. Debió de estar pensando en ello porque entró en la habitación del hospital en donde estaba Ramanujan tumbado en la cama y, con un «hola» seco, expresó su desilusión acerca de este número. Era, según él, un número aburrido, agregando que esperaba que no fuese un mal presagio. No, Hardy —dijo Ramanujan—, es un número muy interesante. Es el número más pequeño expresable como la suma de dos cubos positivos de dos formas diferentes.

Taxicab londinense de la época. Fotomontaje de Christian Boyer apoyado en una foto de la London Vintage Taxi Association (www.christianboyer.com/taxicab)

La anécdota del taxi ha dado lugar a una serie de números llamados *números taxicab*. El n-ésimo número *taxicab*, notado $\mathrm{Ta}(n)$, es el menor número que puede expresarse como suma de dos cubos positivos no nulos de n maneras diferentes. Los tres primeros son:

$$\begin{aligned}
\mathrm{Ta}(1) &= 2 = 1^3 + 1^3, \\
\mathrm{Ta}(2) &= 1729 = 1^3 + 12^3 = 9^3 + 10^3, \\
\mathrm{Ta}(3) &= 87\,539\,319 = 167^3 + 436^3 = 228^3 + 423^3 = \\
&= 255^3 + 414^3.
\end{aligned}$$

■

MUJERES Y MATEMÁTICAS

Las cartas de Mary Boole

Juan Jesús Barbarán Sánchez
IES Almina (Ceuta)
Universidad de Granada

Mary Boole

Las *«cartas de Boole»* son una de las principales aportaciones a la educación matemática de Mary Everest Boole (1832-1916), nacida en Wickwar (Inglaterra). Mary se acercó por primera vez a las matemáticas a través de su tutor, Monsieur Déplace, que le daba clase todas las mañanas de 6 a 8. Su estilo de enseñanza, que nos puede recordar al de Rousseau, hizo que Mary destacara en sus estudios y le marcaría el resto de su vida.

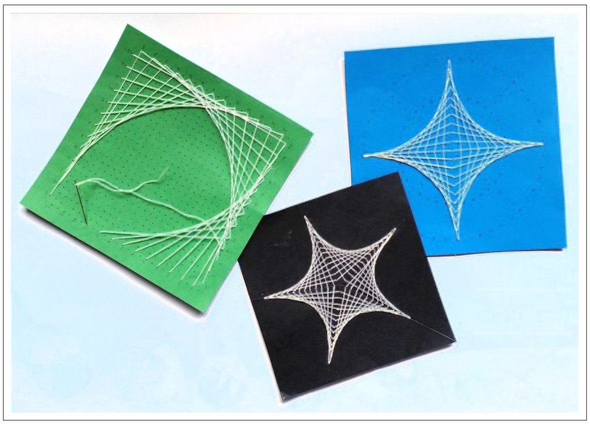
En palabras de Mary, *«Monsieur Déplace es el héroe de mi idilio. Deseo, aunque sé que el deseo es vano, poder transmitir cualquier impresión adecuada de la manera en que él envolvió mi vida con una influencia protectora sin la más mínima interferencia ni con mis pensamientos ni con mis sentimientos»* [2].

Déplace les explicaba los conceptos nuevos a sus alumnos haciéndoles una serie de preguntas y pidiéndoles que las contestaran rápidamente. Seguidamente, llevaba a cabo un análisis colectivo tanto de las preguntas como de las respuestas.

Thomas Roupell Everest, padre de Mary, estaba fascinado con su gran potencial y a su vez preocupado porque sabía que en Inglaterra no le sería posible seguir su formación de forma reglada. Fue entonces cuando Mary fue saca-

 ISSN 1988-5318

da del colegio y se convirtió en la ayudante de su padre. El hecho de que Mary abandonase el colegio no significó que dejase de estudiar. Ella aprendió sola cálculo y decía: *«Encontré pronto en la biblioteca un libro de fluxiones en el que me sumergí con deleite. [...] Después de que me había divertido con mi premio durante una semana, mi padre me encontró con el libro y se lo llevó, diciéndome que la notación de la fluxión estaba desfasada y era inapropiada, y no era bien recibida en Cambridge. [...] Volví a mi libro de Cálculo, y encontré, para mi gran alegría, que ahora todo estaba perfectamente claro para mí»* [1].



Cartas de Boole

A través de su tío John, profesor de lenguas clásicas en la *Universidad de Cork*, Mary conoció a los 18 años al ya famoso matemático George Boole que era profesor de Matemáticas en el *Queen´s College* de Cork y que posteriormente sería su marido. George se trasladó a Inglaterra dos años más tarde para adiestrar a Mary en matemáticas. Cuando George escribía algo, Mary se lo revisaba hasta que consideraba que lo que quería transmitir estaba suficientemente claro; en una ocasión en la que George trabajaba en ecuaciones diferenciales, Mary le hizo reescribir un manuscrito cinco veces.

Mary se consideraba a sí misma una psicóloga matemática. Su objetivo era intentar *«...entender cómo la gente, en especial los niños, aprendían las matemáticas y la ciencia, usando las partes de razonamiento de sus mentes, sus cuerpos, y sus procesos inconscientes»*[1]. Mary pensaba que a los niños se le deben dar los objetos matemáticos para que jueguen y que sea cada uno a su ritmo el que desarrolle las ideas y los patrones. Mary no era partidaria de fomentar la competitividad a edades tempranas como se aprecia en sus palabras: *«El estímulo de la competitividad en los procesos de pensamiento a edades tempranas es perjudicial tanto para el sistema nervioso como para la intuición científica y sólo matemáticos muertos pueden aprender donde la competitividad prevalece»* [1].

Otro de sus puntos fuertes era la comunicación. Ella organizó las populares *Sunday night conversations* donde estudiantes y Mary discutían sobre las matemáticas de Boole, la filosofía, la lógica, la historia natural de Darwin, la psicología, etc. y cómo cada disciplina influye en las demás.

Mary también inventó la geometría de la cuerda y las llamadas *«cartas de Boole»*, que ayudan a los alumnos a aprender la geometría de los ángulos y espacios. Se trata de un recurso didáctico dirigido a escolares de todas las edades con el que se les enseña el arte del diseño geométrico a través de clases de costura.

Carta de Boole (detalle)

Mary escribió: *«En mi infancia, las cartas de formas diferentes se vendían por parejas para tareas de costura. Las cartas estaban diseñadas para que se pudiera pintar en ellas; y tenían una hilera de agujeros alrededor del filo a través de los que las cartas gemelas se cosían juntas. Como yo no podía pintar, algo me sugirió que podía decorar las cartas entrelazando hilos de seda a través de los espacios en blanco por medio de los agujeros. Cuando estaba cansada de entrelazar de tal forma que los hilos se cruzaban en el centro y cubrían la carta entera, se me ocurrió cambiar el entretenimiento pasando el hilo de cada agujero a uno que no era exactamente el opuesto a él, y dejando por tanto un espacio en medio. Siento ahora el entusiasmo con que descubrí que el pequeño espacio en blanco que quedaba en medio de la carta estaba acotado por una curva simétrica compuesta por un diminuto trozo de cada uno de mis hilos rectos de seda; su forma depende del contorno de la carta...»* [1].

Imagen extraída de studentzone.roehampton.ac.uk

Un amigo de Mary, E.L. Somervell, escribió un libro titulado *A rhythmic approach to Mathematics* en el que se describen algunos experimentos con las cartas de Boole.

Referencias

[1] Teri Perl, *Women and Numbers*, Wide World Publishing, 1993.

[2] D.G. Tahta (editor), *A Boolean Anthology: Selected Writings of Mary Boole on Mathematical Education*, Association of Teachers of Mathematics, 1972.

■

MATEMÁTICAS Y OTRAS CIENCIAS

Estadística y Big Data

Antonio Salmerón Cerdán
Universidad de Almería

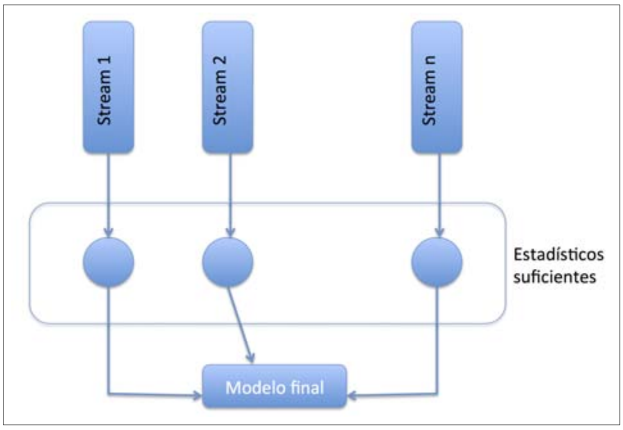
En los últimos años estamos siendo testigos de un aumento descomunal de la cantidad de datos generados en las diferentes actividades humanas. Se estima que, mientras en el período comprendido entre el amanecer de los tiempos y el año 2003, toda la actividad humana generó un total de 5 *exabytes* de datos (un exabyte equivale a 10^{18} bytes), solo en el año 2012 dicha cantidad ascendió a 2,7 *zettabytes* (1 zettabyte $= 10^{21}$ bytes). Es decir, solo en el año 2012 se generó un volumen de datos 500 veces superior a todo lo generado hasta el año 2003. Ejemplos claros los vemos en las redes sociales donde, por citar un ejemplo, encontramos que el número de *tweets* en la conocida red social que los alberga, crece de forma exponencial. Se calcula que para el año 2020, el volumen de datos almacenado ascenderá a 35 zettabytes.

Aunque no existe una definición única, se entiende que el término *Big Data* hace referencia a datos cuyo volumen, diversidad y complejidad requieren nueva arquitectura, técnicas, algoritmos y análisis para gestionar, extraer valor y conocimiento oculto en ellos. En lugar de dar una definición precisa del término, suele recurrirse a caracterizarlo en términos de las llamadas *5 v*'s del big data. Éstas se corresponden con los conceptos *volumen*, *velocidad*, *variedad*, *veracidad* y *valor*.

En definitiva, el *Big Data* requiere métodos capaces de procesar y analizar grandes volúmenes de datos que se generan a gran velocidad, y que proceden de diferentes fuentes. Tradicionalmente, la *estadística* se ha ocupado del análisis de los datos con el objetivo de obtener información útil a partir de los mismos. Aunque el punto de partida, que son los datos, han cambiado considerablemente en los últimos tiempos, algunos conceptos estadísticos que se establecieron hace casi un siglo siguen jugando un papel fundamental, en este caso en el ámbito del *Big Data*.

Quizás el principal concepto de la estadística matemática que aparece en el análisis en contextos de *Big Data* es el de *estadístico suficiente*, estudiado por Fisher a comienzos del siglo XX [1]. Un estadístico suficiente es una función de los datos que recoge toda la información contenida en dichos datos que es relevante para la estimación de un parámetro desconocido de la distribución de probabilidad que siguen los datos.

Desde un punto de vista práctico, basta conocer el valor del estadístico suficiente para obtener toda la información contenida en los datos, con lo que no es necesario almacenarlos de forma permanente, sino que basta con almacenar el valor de dichos estadísticos. El caso extremo lo encontramos en el caso de las distribuciones de probabilidad pertenecientes a la llamada *familia exponencial*, donde los estadísticos suficientes para cada parámetro desconocido tienen dimensión 1, es decir, toda la información contenida en los datos (sea cual sea su volumen) relevante para estimar un parámetro en la familia exponencial, se puede representar como un único número real.



Proceso de varios streams de datos a través de estadísticos suficientes

El concepto de suficiencia cobra, por tanto, una especial relevancia en situaciones donde los datos llegan de forma continua y no es posible o práctico almacenarlos en su totalidad. Esto ocurre, por ejemplo, en el análisis de datos en forma de *streams*, donde la posibilidad de disponer de estadísticos suficientes simplifica enormemente la tarea de análisis (ver la figura anterior).

En definitiva, ante grandes retos actuales, a veces ideas desarrolladas largo tiempo atrás en contextos diferentes, cobran una fuerza renovada y ponen de manifiesto el valor de la investigación matemática, no solo como medio para abordar los retos presentes, sino también aquellos que nos aguardan en el futuro y que probablemente aún no podemos imaginar. Uno de esos retos es el *Big Data*.

Referencias

[1] R.A. Fisher (1922). *On the mathematical foundations of theoretical statistics*. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Serie A, Vol. 222: 309–368.

■

ISSN 1988-5318

CULTURA Y MATEMÁTICAS

¿Puede un número ser una obra de arte? (III)

Raúl Ibáñez Torres
Universidad del País Vasco

En esta serie de artículos titulada *¿Puede ser un número una obra de arte?* estamos mostrando, a través de ejemplos concretos de pinturas y esculturas, cómo en el arte moderno de los siglos XX y XXI, los números han llegado a convertirse en un elemento principal, e incluso protagonista, dentro del arte desarrollado por muchos artistas.

En el primer artículo centramos nuestra atención en la obra *El gran cuatro* (1986), del artista norteamericano Robert Motherwell (1915-1991), una de las figuras clave del expresionismo abstracto. El cuadro protagonista del siguiente artículo fue la impactante pintura *Vi la figura* 5 *en oro* (1928), del también artista norteamericano Charles Demuth, una de las figuras más relevantes del precisionismo.

En el presente artículo vamos a viajar atrás en el tiempo, al tiempo de la Primera Guerra Mundial, a trasladarnos al continente que fue la cuna del arte moderno, hasta que Estados Unidos recogió el testigo tras la Segunda Guerra Mundial, Europa, y a uno de los movimientos artísticos más vanguardistas, el dadaísmo. Y dentro del dadaísmo vamos a fijarnos en la que seguramente fue la única mujer que participó activamente y de forma muy destacada en él, la artista y fotógrafa alemana Hannah Höch (1889-1978).

***2 × 5*, Hanna Höch (1919)**

Para empezar situémonos en el movimiento al que pertenece esta artista, el dadaísmo. Este movimiento tiene su origen en 1916 en Zúrich, donde se habían reunido muchos artistas europeos, cubistas de París, futuristas de Italia o expresionistas de Alemania, que huían de la Primera Guerra Mundial y de sus consecuencias. Surge como reacción ante el sinsentido de la guerra, ante la insensatez de los políticos que la originaron y la sociedad que la apoyó, y como altavoz artístico y filosófico que pretendía expresar el malestar, la crítica y la rabia ante la guerra, y ante la sociedad, de los artistas.

Fue un movimiento artístico, literario, político y filosófico, que se cuestionó todo, incluso a sí mismo, convirtiéndose en un movimiento anti-artístico, anti-literario, anti-político y anti-filosófico, que en particular rechazó lo establecido anteriormente, en lo artístico, pero también en otros ámbitos, creando en particular nuevas formas de expresión artística.

Proclamaban su insatisfacción mediante la provocación, la ironía, el escándalo, el caos o lo absurdo, a través de sus escritos —manifiestos, numerosas revistas de corte dadá y artículos— o acciones públicas que en muchas ocasiones buscaban la provocación y la reacción de la sociedad. Esto hizo que tuvieran mucha repercusión internacional, convirtiéndose en un movimiento que se desarrolló por todo el mundo (Zúrich, Berlín, Hannover, Nueva York, París, etc), y que iniciaría su desaparición hacia 1920.

La artista y fotógrafa alemana, Hannah Höch, al igual que artistas de la talla de Raoul Hausmann (1886-1971) y Kurt Schwiters (1887-1948), había formado parte del círculo de la galería *Der Sturm*. Fue la única mujer que formó parte del movimiento Dadá, y muchos de sus compañeros dadaístas no se lo pusieron nada fácil. Junto a Hausmann, fue una pionera en el arte de los fotomontajes, los cuales, realizados con ironía y una fuerte crítica social, constituyen la parte central de su trabajo (véase por ejemplo *El cuchillo de cocina dadá saja el vientre cervecero de la última época cultural Weimar de Alemania*, 1920).

***El cuchillo de cocina dadá saja el vientre cervecero de la última época cultural Weimar de Alemania*, Hanna Höch (1920)**

Le preocupó siempre el papel de la mujer en la sociedad, denunció el machismo y la misoginia, y entre los temas que abordó están también la androginia y el lesbianismo. Sin embargo, se mantuvo alejada de las posiciones políticas dentro del dadaísmo. En los años 30 se relacionaría con el movimiento holandés *Der Stijl*.

La obra que traemos en este artículo, es una obra singular, *2 × 5* (1919), que al igual que en otras obras abstractas, como *Números enamorados* del artista futurista italiano Giacomo Balla (1871-1958), los números no solo son parte de la obra, sino los protagonistas de la misma.

2 × 5 es un pintura abstracta en la que los dos cincos pintados en ella centran la atención en la obra, junto a las líneas rectas y al color. Son dos números 5 con una tipografía sencilla, de tipo palo, lo cual en opinión del diseñador gráfico Enric Satué es un símbolo de la naturaleza revolucionaria del dadaísmo, oponiéndose a las góticas alemanas. Y el título de la obra *2 × 5* insiste sobre la presencia numérica. Según Satué existe una contradicción entre el título de la obra y lo que se esperaría del mismo *«puesto*

 ISSN 1988-5318

que lo razonable sería esperar una representación del número 10, como resultado de la ecuación formulada y no un mero enunciado aritmético».

5 + 6, Hannah Höch (1919)

No estoy de acuerdo, puesto que en ese caso la obra se hubiese titulado quizás simplemente «*10*». En nuestra sociedad se utiliza comúnmente la multiplicación de un número por un objeto para mostrarnos la cantidad de objetos que tenemos. En este caso el número 2, junto con $\times$, tiene un valor cuantificador, se refiere a una cantidad, mientras que el 5 se refiere a la expresión gráfica del número 5, que es el que aparece dos veces en la obra.

Algo similar ocurre en otra obra curiosa *5 + 6* (1919), de Hannah Höch, en la que aparece un 5 y un 6, y no el número 11. El número 5 aparece como tema central en pinturas de varios artistas, la obra de Charles Demuth comentada aquí, y muchas otras, como por ejemplo, la pintura abstracta del pintor constructivista húngaro László Moholy-Nagy (1895-1946), *La gran rueda (Gran contador de emociones)* (1920-21).

Referencias

[1] Dietmar Elger, *Dadaísmo*, Taschen, 2004.

[2] Raúl Ibáñez, *Los números preferidos del artista*, Un paseo por la geometría, Universidad del País Vasco, 2012. (*www.divulgamat.net*)

[3] Laurent Le Bon, *Dada (catálogo de la exposición)*, Centre Georges Pompidou, 2005.

[4] Enric Satué, *Arte en la tipografía y tipografía en el arte*, Siruela, 2007.

■

PASATIEMPOS Y CURIOSIDADES

El Sudoku y algunas variantes

Antonio Serafín Andújar Rodríguez
Universidad de Almería

El juego del *sudoku* es ya un clásico, de sobra conocido y difundido por gran número de diarios y revistas a nivel mundial. No obstante, para centrar el tema, recordemos someramente que partiendo de una tabla 9×9 (9 filas y 9 columnas), dividida en 9 subtablas 3×3, hay que distribuir los números enteros del 1 al 9 en las 9 casillas de cada una de las 9 subtablas, de modo que no se repita número en ninguna fila ni columna de la tabla total. Hay variantes del *sudoku* que modifican el tamaño del tablero, el número de subtablas o los símbolos a usar, respetando las normas indicadas.

Este juego puede incluirse en el campo de estudio de los *«cuadrados latinos»* por lo que ha llamado la atención de científicos de diversas áreas. Tiene una enorme cantidad de soluciones, ya que el planteamiento habitual en los pasatiempos es dar algunos números colocados en sus casillas, proponiendo completar el sudoku a partir de ellos. Los pasatiempos usuales tienen solución única: los números dados determinan una única distribución de números en la tabla.

Desde el punto de vista matemático, un primer problema que se planteó fue el averiguar el número de soluciones (de distribuciones posibles de 81 números en una tabla 9×9 con las condiciones establecidas), que fue resuelto en 2005 por Felgenhauer y Jarvis, que probaron que hay un total de 6 670 903 752 021 072 936 960 soluciones (casi 6671 trillones) [1].

Otra pregunta inicial lógica fue hallar el número de *«generadores mínimos»*, es decir, ¿cuál es la cantidad mínima de números a colocar en la tabla para que puedan determinar una única solución? Este problema fue resuelto en 2011 por Gary McGuire por el método de *«fuerza bruta»*, esto es, comprobando que ninguna de las opciones iniciales con 16 números colocados de partida consigue solución única, de manera que el número mínimo ha de ser 17 (se conocían ejemplos de este tamaño con solución única). Véase la noticia de este logro por ejemplo en la página *gaussianos.com* [2].

Presentamos, a continuación, algunas variantes del sudoku que conllevan un importante cambio de estrategia para su resolución respecto al sudoku clásico.

La primera de ellas es el llamado *«Sudoku Samurai»*, que es posible les sea familiar porque aparece en la sección de pasatiempos de algunas revistas y diarios de información nacionales. Esta variante consta de cuatro sudokus clásicos unidos por un quinto colocado como enlace entre ellos. El resultado final es una figura con 369 casillas a completar. Para expertos con tiempo. ¿Cuál será la cantidad de números de un generador mínimo para este tipo de sudoku?

El segundo, denominado *«Killer Sudoku»*, tiene como diferencia con el clásico, el tipo de información que se da para descubrir la composición de la tabla. En lugar de colocar algunos números en su posición, lo que se hace es agrupar casillas en bloques de diferentes formas e indicar cuál es la suma de los números que hay que colocar en esas casillas.

Una tercera variante, que tampoco presenta ningún nú-

 ISSN 1988-5318

mero inicial, establece algunas relaciones de desigualdad entre las diversas casillas. Se trata del denominado *«Greater Than Sudoku»*.

Posteriormente se mezclaron las dos primeras variantes en un modelo denominado *«Killer Samurai Sudoku»* que, con la disposición geométrica del *«Samurai»*, da información tipo *«Killer»*. O las dos últimas en un modelo llamado *«Greater Than Killer Sudoku»*, con desigualdades que, en este caso, son entre bloques. Es posible encontrar varias páginas dedicadas a este asunto sin más que hacer una búsqueda en Internet de los distintos nombres de sudokus reseñados.

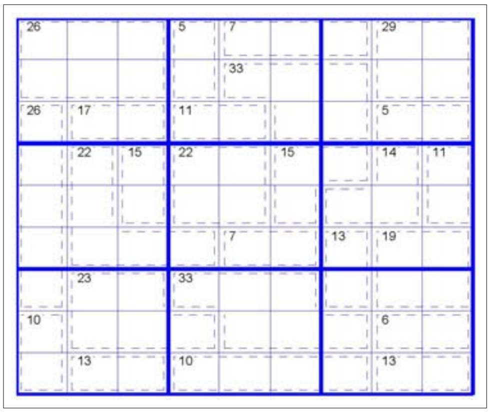
Creemos que a las personas aficionadas a estos tipos de pasatiempos les serán mucho más interesantes los modelos *«Killer»* y *«Greater Than»* que el clásico sudoku, puesto que las estrategias de resolución de aquellos son mucho más variadas. A título de ejemplo, algunos datos a tener en cuenta para resolver el *«Killer»* son los siguientes:

- Los números de cada fila, columna o subtabla suman 45.
- Un bloque de dos casillas que sume, por ejemplo 4, solo puede contener los números 1 y 3.
- Un bloque de cuatro casillas que no salga de una subtabla sumando 29, ha de contener exclusivamente los números 5, 7, 8 y 9.

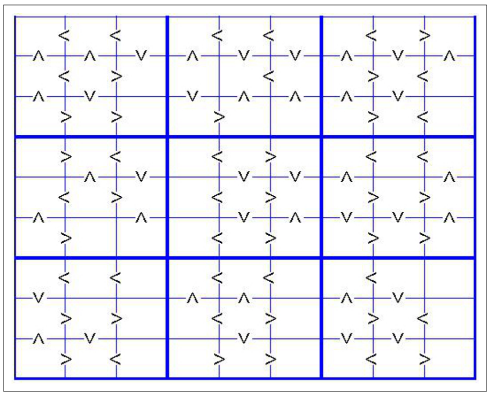
Y para el *«Greater Than»* se tiene por ejemplo que:

- Si hay 7 casillas encadenadas con el signo $>$, en la primera solo son válidos los números 8 o 9, en la segunda, los números 7 u 8, ..., en la última, los números 1 o 2.
- Si se encuentran filas, columnas o subtablas con 8 casillas cuyo contenido deba ser menor que el de alguna otra, la casilla restante contiene un 9. Análogamente, si los números de 8 casillas de alguna fila, columna o subtabla deben ser mayores que el de alguna otra, la que queda contiene un 1. Como ejemplo, observe que en el modelo *«Greater Than»* que se incluye en este artículo, el número de la casilla de la fila 5, columna 7, deber ser 9 dado que las otras 8 de su subtabla deben contener números menores a otras.

A continuación presentamos un ejemplo de cada uno de los tipos *«Killer»* y *«Greater Than»*, para que intente resolverlos el lector.



Sudoku Killer



Greater Than Sudoku

Referencias

[1] B. Felgenhauer, F. Jarvis. Página web de Frazer Jarvis [3].

[2] Gaussianos, porque todo tiende a infinito [4].

■

Acertijos

De compras

He pagado 460 euros por un electrodoméstico. ¿Cuál es su precio sin impuestos sabiendo que supera en 320 euros a la cantidad abonada en concepto de IVA?

(En el próximo número aparecerá la solución.)

Solución al acertijo del número anterior

Se trataba de calcular la velocidad a la que debe circular un transportista para llegar a su destino en el tiempo convenido. Sea pues t la duración del viaje expresada en horas, un dato a priori desconocido. El espacio e que debe recorrer tampoco lo precisa el enunciado. No obstante, midiéndolo en kilómetros, los datos disponibles garantizan que

$$e = 40(t+2),$$
$$e = 80(t-1),$$

y, por tanto $40(t+2) = 80(t-1)$, de donde se deduce que $t = 4$. Es claro entonces que $e = 240$ y por consiguiente la velocidad adecuada para llegar a tiempo asciende a 60 km/h.

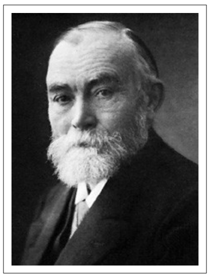
[3] *www.afjarvis.staff.shef.ac.uk/sudoku*.

[4] *gaussianos.com/demostrado-un-sudoku-debe-comenzar-con-17-numeros-dados-para-pueda-tener-solucion-unica*.

ISSN 1988-5318

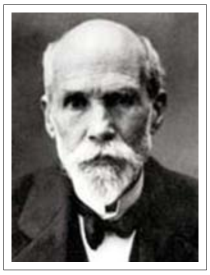
Citas Matemáticas

«Todo buen matemático es al menos mitad filósofo, y todo buen filósofo es al menos mitad matemático.»



Friedrich Ludwig Gottlob Frege (1848-1925), matemático, lógico y filósofo alemán.

«La Matemática es una ciencia poderosa y bella; problematiza al mismo tiempo la armonía divina del Universo y la grandeza del espíritu humano.»

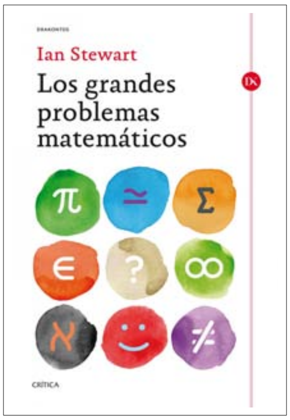


Francisco Gomes Teixeira (1851–1933), matemático portugués.

Lecturas recomendadas sobre divulgación matemática

Los grandes problemas matemáticos.

Ian Stewart.



Ficha Técnica
Editorial: Crítica.
407 páginas.
ISBN: 978-84-9892-669-9.
Año: 2014.

La productividad divulgativa de Ian Stewart es impresionante. Nos encontramos ante su última obra publicada en castellano —si obviamos la reciente salida al mercado de la edición de bolsillo de *17 ecuaciones que cambiaron el mundo*, obra reseñada en el número de abril de 2013—, aunque estamos impacientes ante la llegada a nuestro país de las traducciones de sus obras más recientes [5].

Parece que el número 17 tiene algo especial para Stewart, pues si en su anterior obra 17 eran las ecuaciones tratadas, 17 son los capítulos que componen esta obra, ¿quizás un guiño a Gauss y su solución al problema de la construcción del polígono de 17 lados?

En este libro, Stewart avanza en la línea de su obra anterior y reivindica la investigación matemática explicando unos cuantos problemas que han traído —y alguno de ellos todavía traen— a la comunidad matemática «de cabeza».

Todos los problemas que aparecen en el libro tienen la característica común de ser intrínsicamente difíciles. Algunos clásicos, bien conocidos y de planteamiento sencillo, como el *último teorema de Fermat*, la *conjetura de Goldbach* o *la conjetura de Kepler*, otros, más complicados, como los problemas del milenio con los que el *Instituto Clay* retó a la comunidad matemática, entre los que se encuentra *la conjetura de Poincaré*, la *hipótesis del hueco de masas* o la *hipótesis de Riemann*.

Stewart asume el reto —titánico— de exponer estos problemas y sus soluciones —en los casos en los que ya hayan sido resueltos— de la forma más sencilla posible.

En mi opinión, el divulgador inglés sale airoso de ese envite y consigue una obra excepcional, imprescindible para cualquier amante de las matemáticas, aunque algunos capítulos pueden ser de difícil lectura para personas que no tengan una cierta formación matemática.

Me gustaría volver a resaltar que, aunque todos los problemas planteados aquí son de una dificultad extrema, están dotados de una gran belleza. Estos grandes retos son los que apasionan a la comunidad matemática, de la misma forma que a un alpinista le apasiona alcanzar la cima del Everest o a un deportista batir esa marca que parece imposible.

En resumen, un excelente libro que hará disfrutar a personas con inquietudes matemáticas que quieran asomarse al mundo de la investigación.

Fernando Reche Lorite
Universidad de Almería

[5] Aunque Ian Stewart ya ha pasado a la condición de profesor emérito en la Universidad de Warwick, sigue con un gran ritmo de publicación. En su página web personal (en inglés) *ianstewartjoat.weebly.com* aparece toda la información referente a sus próximos trabajos.

Páginas web de interés

Preguntas liberadas de Evaluaciones Internacionales: TIMSS-PISA

EducaLAB proporciona información sobre el sistema educativo español, normativa, innovación, proyectos, tendencias tecnológicas, etc... Propicia la conexión entre redes y personas, la creación de recursos educativos y su difusión. Es lo que han denominado «un lugar de encuentro para la educación».

En lo relativo a los procesos de evaluación internacional (que corresponde al *Instituto Nacional de Evaluación Educativa* [6]), podemos encontrar una completa información sobre dichos proyectos, entre ellos TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) y PISA (*Programme for International Student Assessment*).

Las preguntas liberadas de TIMSS se pueden encontrar en el enlace evaluacion.educalab.es/timsspirls/matematicas

Las preguntas PISA liberadas de matemáticas [7] aparecen clasificadas en 5 bloques (*Aritmética y Álgebra*, *Geometría*, *Funciones y Gráficas*, *Estadística descriptiva* y *Combinatoria y probabilidad*).

Para cada uno de esos bloques hay disponibles una serie de preguntas con sus respuestas y criterios de corrección.

Reseña de José Carmona Tapia y José Escoriza López
Universidad de Almería

ENTREVISTA

AEMAt

La Asociación de Estudiantes de Matemáticas

Ana Almansa Carricondo
Alicia Cabrerizo Lamarca
José Gálvez Rodríguez
Carlos Iglesias Labraca
José Ojeda López
Estudiantes del Grado en Matemáticas de la UAL

Logo de la asociación

En esta edición del Boletín entrevistamos a Andrés Mateo Piñol, presidente de la *Asociación de Estudiantes de Matemáticas* de la UAL. Andrés es actualmente alumno de primer curso del Grado en Matemáticas.

¿Qué es AEMAt?

Según aparece en sus estatutos en el artículo 1: *«Con la denominación Asociación de Estudiantes de Matemáticas de Almería, se constituye una ASOCIACIÓN con carácter universitario, almeriense, laico, sin ánimo de lucro y sin vinculación a ningún partido político u organización sindical, al amparo de la Ley Orgánica 1/2002, de 22 de marzo, y normas complementarias, con capacidad jurídica y plena capacidad de obrar. Así mismo, se establecen las siglas "AEMAt" como identificativas de esta Asociación».*

¿Qué pretende AEMAt?

Desde AEMAt queremos hacer llegar las matemáticas a aquellos estudiantes que lo necesiten y promover el estudio de nuestra ciencia. Para ello, planificaremos charlas, exposiciones, actividades socio-culturales y mucho más.

Así mismo, pretendemos ayudar al estudiante de Matemáticas a lo largo de su estudio y mostrarle la relación entre las Matemáticas y el mundo, representándole en todos los ámbitos que se relacionen con los fines de esta Asociación.

Además, queremos mejorar la posición actual del estudio de las Matemáticas en el ámbito universitario, tanto en el grado como en el máster y el doctorado.

[6] *educalab.es/inee/evaluaciones-internacionales*.
[7] *educalab.es/inee/evaluaciones-internacionales/preguntas-liberadas-pisa-piaac/preguntas-pisa-matematicas*.

ISSN 1988-5318

¿Quiénes integran AEMAt?

Esta asociación se divide en dos partes, la junta directiva y los miembros de la asociación. Se establece la junta directiva con aquellos miembros que representan a los estudiantes de matemáticas de la UAL a cualquier nivel, así como el *Territorio Estudiante* del *Boletín de la Titulación de Matemáticas de la UAL*. Somos 7 los fundadores de la asociación.

Andrés Mateo Piñol

Además, está constituida por todos los estudiantes de matemáticas de la Universidad a todos sus niveles y por aquellas personas que, previa solicitud, compartan los fines de la asociación. Es decir, no solo los estudiantes (formalmente hablando), sino por los apasionados de nuestra ciencia, pues siempre se sigue aprendiendo, y por tanto, estudiando.

¿Tenéis ayuda de alguna asociación?

Actualmente estamos en el grupo de asociaciones de la Universidad y nos ayudamos en todo aquello que necesitemos (información, divulgación, etc). Además, contamos con el apoyo de ANEM, la *Asociación Nacional de Estudiantes de Matemáticas*, quienes nos permitieron el uso de sus estatutos como plantilla para los nuestros. También el *Departamento de Matemáticas* nos ha permitido el uso de sus seminarios para las reuniones de la asociación, de lo cual estamos muy agradecidos.

¿Qué tenéis planeado?

Nuestros proyectos en un futuro inmediato son la elaboración de trabajos y su exposición en diversos centros de Almería, de forma que demostremos que las Matemáticas no son tan aburridas como se cree.

Más a largo plazo, tenemos planeado traernos el XVIII ENEM aquí a Almería. El ENEM es el *Encuentro Nacional de Estudiantes de Matemáticas*. Se lleva organizando desde el año 2000, año mundial de las Matemáticas, y cada año se realiza en verano (en el 2002 se creó ANEM como asociación con el fin principal de organizar el ENEM). Para ello, contaremos con el apoyo de varios profesores de la Universidad y le pediremos ayuda a la RSME (*Real Sociedad Matemática Española*), pues tenemos planeado un detalle de originalidad: *la mujer y las matemáticas* como tema del encuentro. Procuraremos que la mayor parte de conferenciantes sean mujeres dedicadas a nuestra ciencia, ya que hasta la fecha suelen ser hombres los encargados de estos seminarios.

¿Qué pediríamos a la Universidad?

Poca cosa: reconocimiento, ayuda y un despacho donde poder guardar los libros y todo el papeleo que generemos.

Tenemos las fuerzas, la determinación, el conocimiento y las ganas. Ahora solo nos falta empezar. ■

Responsables de las secciones

➾ ACTIVIDAD MATEMÁTICA EN LA UAL

- *Actividades organizadas*: Pedro Martínez (pmartine@ual.es).
- *Entrevistas e investigación*: Juan José Moreno (balcazar@ual.es) y Fernando Reche (freche@ual.es).
- *Foro abierto y preguntas frecuentes*: María Inmaculada López (milopez@ual.es).

➾ DE LA ENSEÑANZA MEDIA A LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA:

- *Experiencias docentes*: Eva Acosta (evagavilan1@yahoo.es), Nuria Pardo (penuria@gmail.com), Miguel Pino (mpinomej@gmail.com) y Tomás Ruiz (targ53@hotmail.com).
- *Enseñanza bilingüe en Matemáticas*: Juan José Moreno (balcazar@ual.es).

➾ DIVULGACIÓN MATEMÁTICA

- *La Historia y sus personajes*: Enrique de Amo (edeamo@ual.es), Florencio Castaño (fci@ual.es) y Blas Torrecillas (btorreci@ual.es).
- *Problemas de interés*: Alicia Juan (ajuan@ual.es) y Miguel Ángel Sánchez (misanche@ual.es).
- *Las Matemáticas aplicadas en otros campos*: Manuel Gámez (mgamez@ual.es), Juan Antonio López (jlopez@ual.es), Francisco Luzón (fluzon@ual.es) y Antonio Salmerón (asalmero@ual.es).
- *Mujeres y matemáticas*: Isabel Ortiz (iortiz@ual.es) y Maribel Ramírez (mramirez@ual.es).
- *Cultura y Matemáticas*: José Luis Rodríguez (jlrodri@ual.es) y José Ramón Sánchez (jramon_sg@hotmail.com).
- *Lecturas recomendadas sobre divulgación matemática*: Antonio Morales (amorales@ual.es) y Fernando Reche (freche@ual.es).
- *Páginas web de interés*: José Carmona (jcarmona@ual.es) y José Escoriza (jescoriz@ual.es).

ISSN 1988-5318

- *Citas matemáticas*: Juan Cuadra (jcdiaz@ual.es) y Alicia Juan (ajuan@ual.es).
- *Pasatiempos y curiosidades*: Antonio Andújar (andujar@ual.es) y José Antonio Rodríguez (jarodrig@ual.es).
- *Acertijos*: Juan Carlos Navarro (jcnav@ual.es).

TERRITORIO ESTUDIANTE: Ana Almansa (anaac2994@gmail.com), Alicia Cabrerizo (aliciacl92@gmail.com), José Gálvez (josegal-2@hotmail.com), Carlos Iglesias (iglesiaslabraca@gmail.com) y José Ojeda (jol0064@gmail.com).

ISSN 1988-5318