



Leandro Pardo

## La Estadística y la Investigación Operativa gozan de una excelente salud en nuestro país

Leandro Pardo, presidente de la *Sociedad de Estadística e Investigación Operativa* (SEIO), ha tenido la deferencia de concedernos una entrevista en la que ha plasmado su visión sobre diferentes aspectos.

Por esta sección han pasado personas que ocupan puestos de responsabilidad en diferentes sociedades matemáticas que han analizado el panorama matemático.

(Artículo completo en la página 2)

## Shakuntala Devi



Shakuntala Devi

En la sección *Mujeres y Matemáticas* presentamos a una mujer, probablemente desconocida para el gran

público, pero que tiene tras ella una historia más que interesante.

Shakuntala Devi, nacida en la India y conocida mayormente por su habilidad para los cálculos mentales, tuvo una amplia trayectoria como escritora. Fue autora de obras de ficción así como de diferentes ensayos en temas muy variados.

En este artículo, la periodista Marina López reseña brevemente su trayectoria y nos presenta algunos hitos interesantes.

(Artículo completo en la página 15)

## Resumen

Actividad Matemática p. 2

Enseñanza Secundaria p. 10

Concurso de problemas p. 12

Divulgación Matemática p. 13

Territorio Estudiante p. 21

Correo electrónico:  
[bmaterma@ual.es](mailto:bmaterma@ual.es)

## Editorial

Con este número cerramos el noveno año de existencia de nuestro boletín. Cuando comenzamos esta aventura en el año 2007 no sospechábamos, ni de lejos, que nueve años después tendríamos que seguir escribiendo editoriales.

Nos llena de orgullo y satisfacción encontrarnos en este momento, mérito indudable de todas las personas que colaboran desinteresadamente, edición tras edición, en la recepción y revisión de las colaboraciones que nos llegan. Sin la labor de las más de 30 personas que aportan y han aportado a lo largo de estos años su trabajo en la elaboración de cada número, hubiera sido imposible haber sacado a la calle los 27 números que ya llevamos publicados.

Nuestra ilusión sigue intacta y esperamos seguir, al menos, otros nueve años más en la brecha.

Al hilo de esta reflexión, acabamos de celebrar, con un gran éxito de participación, la *III Jornada del Profesorado de Matemáticas* de la que hacemos una amplia reseña en nuestra sección de *Actividades matemáticas*. Además, hemos aprovechado la ocasión para celebrar el vigésimo aniversario de la primera promoción del título de Matemáticas en la UAL que ha supuesto el reencuentro entre antiguos compañeros y, por qué no decirlo, un acto con un puntito de nostalgia.

## EDITORES

Juan José Moreno Balcázar  
[balcazar@ual.es](mailto:balcazar@ual.es)

Isabel María Ortiz Rodríguez  
[iortiz@ual.es](mailto:iortiz@ual.es)

Fernando Reche Lorite  
[freche@ual.es](mailto:freche@ual.es)

ISSN 1988-5318  
Depósito Legal: AL 522-2011

## ENTREVISTA

# Leandro Pardo Llorente

Presidente de la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa

Isabel Ortiz Rodríguez  
Fernando Reche Lorite  
Universidad de Almería

Leandro Pardo Llorente es catedrático de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad Complutense de Madrid y actual presidente de la *Sociedad de Estadística e Investigación Operativa* (SEIO).



Firma del convenio entre la SEIO y el Ministerio de Defensa

**En primer lugar cuéntenos cuáles son los objetivos de la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa y quién puede formar parte de ella.**

El objetivo de la *Sociedad de Estadística e Investigación Operativa*, como puede verse en su página web [www.seio.es](http://www.seio.es), es el desarrollo, mejora y promoción de los métodos y aplicaciones de la Estadística y de la Investigación Operativa en su sentido más amplio. Con esta finalidad la SEIO, en el ámbito de su competencia, organiza congresos ordinarios y reuniones monográficas, edita revistas profesionales y boletines de información, potencia intercambios nacionales e internacionales, promueve actividades de consulta en los sectores público y privado, estimula la investigación y, en general, pone la Estadística y la Investigación Operativa al servicio de la Ciencia y de la sociedad.

La SEIO es consciente del papel que la Estadística y la Investigación Operativa desempeña en casi todos los ámbitos de nuestra vida, proporcionando herramientas para la toma de decisiones mejores y más fundamentadas. Por eso, otra de sus preocupaciones es la formación en materias relacionadas con la Estadística en los niveles educativos no universitarios, ya que nuestros jóvenes de hoy son los profesionales del futuro y una buena formación estadística contribuirá a que sean ciudadanos con mejor criterio y espíritu crítico. Para ello, desde hace varios años la SEIO organiza un concurso denominado «Incubadora de Sondeos y Experimentos»; el concurso se dirige a estudiantes de Enseñanza Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Ciclos Formativos de Grado Medio, que participan presentando un trabajo de estadística. El objetivo principal de

estas iniciativas es despertar en los estudiantes la curiosidad por la Estadística como herramienta fundamental en la investigación, tanto en ciencias experimentales como en ciencias sociales. Es de destacar que en este concurso participan un alto número de estudiantes de todas las comunidades autónomas, entre las que destaca la participación de Andalucía, que ha ganado varios premios en las distintas ediciones que se han celebrado.

---

«LA SEIO ES CONSCIENTE DEL PAPEL QUE LA ESTADÍSTICA Y LA INVESTIGACIÓN OPERATIVA DESEMPEÑA EN CASI TODOS LOS ÁMBITOS DE NUESTRA VIDA»

---

Los miembros, socios de la SEIO, son por un lado profesionales de la Estadística y la Investigación Operativa, ejerciendo este cometido en universidades, instituciones públicas o en el mundo empresarial, tanto como docentes e investigadores como los estudiantes de último año de grados y máster. Este colectivo, el de socio estudiante, se ha incorporado recientemente a la SEIO; su afiliación es de forma gratuita; reciben todas las semanas, vía e-mail, todas las noticias relacionadas con la SEIO, así como de la Estadística e Investigación Operativa, en general, con un especial hincapié en las ofertas de trabajo. No se puede obviar tampoco el denominado socio institucional orientado hacia instituciones y entidades públicas o privadas que en su quehacer diario están directamente relacionados bien con la Estadística, bien con la Investigación Operativa, bien con ambas.

Finalmente, quisiera añadir que aunque la mayor parte de los socios de la SEIO son españoles, también pueden pertenecer a la misma profesionales de la Estadística e Investigación Operativa de otros países; y actualmente tenemos socios de varios países latinoamericanos e incluso de otros países no hispanohablantes.

**En España existen otras sociedades científicas relacionadas con las matemáticas como la Real Sociedad Matemática Española o la Sociedad Española de Matemática Aplicada, ¿existe algún tipo de colaboración por parte de la SEIO con estas sociedades?**

Las sociedades científicas relacionadas con las Matemáticas, en nuestro país, tienen su punto de encuentro en el CEMat (*Comité Español de Matemáticas*). El CEMat se creó en 1998 como Comité Español de la *Unión Matemática Internacional* (IMU) y tomó el nombre de CEMat en 2003. El CEMat es fruto del convenio firmado en 1998 por RSME (*Real Sociedad Matemática Española*), SCM (*Sociedad Catalana de Matemáticas*), SEMA (*Sociedad Española de Matemática Aplicada*) y SEIO

(Sociedad de Estadística e Investigación Operativa). Posteriormente se incorporaron FESPM (*Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas*) y SEIEM (*Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*).

«TANTO LA ESTADÍSTICA COMO LA INVESTIGACIÓN OPERATIVA GOZAN DE UNA EXCELENTE SALUD EN NUESTRO PAÍS A PESAR DE LOS MÚLTIPLES RECORTES»

Como puede verse en la página web de CEMat <sup>1</sup>, esta organización tiene como objetivos coordinar adecuadamente las actividades matemáticas españolas de ámbito internacional relacionadas con la *Unión Matemática Internacional* (IMU), reforzar la presencia española en las comisiones y áreas de actuación de la misma, canalizar las iniciativas de la IMU dentro del Estado español, y asesorar al *Ministerio de Educación y Ciencia* e informarlo de las recomendaciones de la IMU relacionadas con la educación y la investigación en matemáticas.



Desde el 1 de enero de 2015, CEMat es la Organización Adherida de España a la *Unión Matemática Internacional*, además de continuar siendo el Comité IMU-España.

La SEIO tiene también acuerdos de reciprocidad con otras sociedades. Estos acuerdos, además de permitir la doble pertenencia a las sociedades con cuotas reducidas, permiten a los

socios de una de ellas participar en congresos organizados por las sociedades con cuotas reducidas. Este tipo de acuerdos resultan de especial interés para el mundo latinoamericano.

**En su opinión, ¿qué papel desempeña la Estadística al servicio de la investigación y de la sociedad?**

En los últimos años se ha iniciado en el seno de la sociedad la necesidad de prestar a la Estadística una mayor atención, atención que por su importancia e interés será de especial importancia para la sociedad del siglo XXI. Uno de los objetivos del *Año Internacional de la Estadística* <sup>2</sup> era precisamente éste: aumentar la conciencia pública sobre la potencia y el impacto de la Estadística en todos los ámbitos de la sociedad. No se debe olvidar que la sociedad necesita de datos y estadísticas en su quehacer diario: conocer la evolución de la población, cuántas personas viven bajo el umbral de la pobreza, cuántas escuelas, residencias de mayores u hospitales se necesitan, cuántos médicos y maestros deben formarse, qué infraestructuras deben hacerse, cómo están los bancos de pesca, cuánta gente trabaja y en qué lo hace, cómo se propagan

epidemias, que ocurrirá con el sistema de pensiones según distintos escenarios, etc. En definitiva, en la sociedad actual de la información, la Estadística permitirá conocer y comprender mejor el mundo en que vivimos o algún hecho de interés y por otra parte, nos permitirá tomar mejores decisiones.

Consciente de estos hechos, la Asamblea General de las *Naciones Unidas* proclamó el 20 de octubre de 2015 *Día Mundial de la Estadística*, con un lema que resume todas las ideas que acabo de mencionar: «*Better data, better lives*».

Vd. me ha preguntado sobre el papel que desempeña la Estadística en la Sociedad pero debo decirle que yo represento en estos momentos no sólo a estadísticos, sino también, como indica el propio nombre de la Sociedad, a los profesionales de la Investigación Operativa, tanto aquellos que llevan a cabo un desarrollo formal de la misma desde un punto de vista académico, como a los que la implementan en la industria, negocios, gobierno o defensa. El papel que desempeña la Investigación Operativa en la Sociedad es de especial importancia si se entiende la misma como la aplicación por grupos interdisciplinarios del método científico a problemas relacionados con el control de las organizaciones o sistemas (hombre/máquina) a fin de que se produzcan soluciones que mejoren los objetivos de toda la organización.

«LA SITUACIÓN DE LA ESTADÍSTICA EN EL BACHILLERATO ACTUAL TAMBIÉN ES MUY LAMENTABLE»

Quisiera finalmente aprovechar para decirle que desde un punto de vista de la investigación, tanto la Estadística como la Investigación Operativa gozan de una excelente salud en nuestro país a pesar de los múltiples recortes en investigación llevados a cabo por las distintas administraciones. Los estadísticos e investigadores operativos españoles tienen una notable presencia, no sólo a nivel europeo sino también a nivel mundial, publicando en las revistas de mayor prestigio en esas áreas y contribuyendo, desde diversos niveles de responsabilidad, a mejorar nuestras vidas.

**La Estadística «goza» entre la ciudadanía de una cierta mala fama, sobre todo cuando se acercan períodos electorales, ¿cree usted que se debería incrementar la formación estadística en el currículum educativo para dar una visión de su utilidad más cercana a la realidad?**

Sería necesario empezar enfatizando que el problema de las encuestas no radica en las herramientas estadísticas, sino en la calidad de la información que se recoge (el buen diseño de la encuesta, la fiabilidad de las respuestas y la honestidad y objetividad de las interpretaciones). Es claro que si en los años pasados se hubiese incrementado la formación estadística en el currículum educativo tanto en

<sup>1</sup> [www.ce-mat.org](http://www.ce-mat.org).  
<sup>2</sup> [Statistics2013.org](http://Statistics2013.org).

Educación Primaria como en la ESO así como en Bachillerato, la sociedad tendría una percepción muy diferente de la Estadística. Es cierto que en los pasados años la Estadística formaba parte del currículo oficial de Matemáticas en la Educación Primaria y ESO, pero todos sabemos muy bien a través de nuestros hijos o de los hijos de familiares y amigos que ésta se ha venido impartiendo de una forma totalmente inadecuada, si es que se ha impartido y, por supuesto, siempre al final de los programas de Matemáticas, sin ninguna conexión con problemas reales, lo que ha dado lugar a una total desmotivación por parte de los estudiantes.

La situación de la Estadística en el Bachillerato actual también es muy lamentable. Así, en la Rama de Ciencias sólo se cursa en el primer curso dentro de la asignatura Matemáticas I, pero no se cursa nada en segundo curso, lo que conduce a que esté excluida en las pruebas de acceso a la universidad. Así pues, muchos estudiantes que van a cursar en la universidad grados en los que la Estadística es parte fundamental acceden a la misma sin el más mínimo conocimiento ni destreza en la misma, y no debemos olvidar que la Estadística es importante en casi todos los campos, tanto científicos como técnicos y sociales. Únicamente en la rama de Ciencias Sociales los estudiantes reciben conocimientos de Estadística en los dos cursos, en la asignatura de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales I y II. El tratar de aproximar la Estadística a las Ciencias Sociales y no al resto de las Ciencias y la Tecnología ha sido un auténtico error difícilmente explicable en los momentos actuales.



Es claro que unos conocimientos básicos en Estadística permitirían a los ciudadanos una mejor comprensión de muchas de las actividades que tiene que realizar cada día y que van desde el entendimiento de muchas de las noticias que conllevan una terminología estadística hasta otras cuestiones que están en boca de casi todos los ciudadanos, como puede ser la evolución del desempleo o el problema que se puede plantear en el futuro con el tema de las pensiones.

En todo caso, y por terminar con la referencia que me hacía en la pregunta sobre periodos electorales y, obviamente, las encuestas que generan, me gustaría decir, parafraseando a Mark Twain, que «*Las estadísticas no mienten, pero los mentirosos hacen estadísticas*». Tam-

bién me viene a la memoria el clásico libro *How to lie with statistics* de Darrel Huff que muestra la manera de cómo distintos profesionales pueden sesgar la interpretación de hechos estadísticos y que puede verse en [archive.org/details/HowToLieWithStatistics](http://archive.org/details/HowToLieWithStatistics).

**Al hilo de la pregunta anterior, en el curso 2015-16 se ha empezado a implantar la nueva ley de educación, ¿cuál es la posición de la SEIO ante este cambio en nuestro sistema educativo?**

Permítame que le responda, como no puede ser de otro modo, ciñéndome exclusivamente al análisis de la LOMCE en relación a la Estadística. Es decir, no voy a entrar a hacer un análisis global de la LOMCE. Dicho esto, quiero señalar que la preocupación que he puesto de manifiesto en la contestación anterior por el papel que tenía la Estadística en la LOE, ley educativa anterior a la LOMCE, se le hizo llegar al *Ministerio de Educación, Cultura y Deporte* por parte de la SEIO. Así, a principios de 2013 y a petición de la SEIO, el presidente de SEIO en aquella fecha, profesor José Miguel Angulo, de la Universidad de Granada, la Vicepresidenta de la Sección de Estadística de la SEIO, profesora María Dolores Ugarte, y el Coordinador de la Comisión de Titulaciones Universitarias de la SEIO, profesor Alfonso Gordaliza, se entrevistaron con el Director General de Evaluación y Cooperación Territorial, D. Alfonso González Hermoso de Mendoza, y con la subdirectora General de Ordenación Académica, D.<sup>a</sup> María José Fabre González. La reunión fue muy satisfactoria por la sensibilidad de los representantes del Ministerio ante la problemática puesta de manifiesto por los representantes de la SEIO.

«EL CRECIMIENTO DE “BIG DATA” COMO SECTOR DE ACTIVIDAD LIGADO A LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL ESTÁ GENERANDO UNA GRAN DEMANDA DE MATEMÁTICOS, INFORMÁTICOS Y ESTADÍSTICOS E INVESTIGADORES OPERATIVOS»

Esta sensibilidad del Ministerio se ha plasmado en la LOMCE tanto en los currículos de la ESO como en los de Bachillerato. En relación a la ESO, los contenidos de Matemáticas, para todos los cursos, se estructuran en cinco bloques: Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas, Números y Álgebra, Geometría, Funciones, y Estadística y Probabilidad. En lo que respecta al Bachillerato, comprende dos cursos y se desarrolla en tres modalidades: 1) Ciencias, 2) Humanidades y Ciencias Sociales, y 3) Artes (Real Decreto 1105/2014, art. 26). Matemáticas se imparte en la modalidad de Ciencias y en la modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales (sólo en el itinerario de Ciencias Sociales).

En la modalidad de Ciencias, la enseñanza de las matemáticas se articula en dos asignaturas obligatorias, Matemáticas I y II, una en cada uno de los dos cursos de bachillerato y, como ya he dicho, con uno de sus cinco bloques dedicado a la Estadística y Probabilidad en cada

una de ellas. En el caso de Humanidades y Ciencias Sociales, en la modalidad de Sociales la situación es análoga, sólo que ahora la Estadística y Probabilidad gana peso relativo, ya que ocupa uno de los cuatro bloques. En este caso, además, aparecen contenidos relacionados con la Investigación Operativa.

Entendemos por tanto, desde la SEIO, que la LOMCE, en relación a la Estadística y la Probabilidad, recoge nuestro sentir hacia esta materia de una forma más clara y precisa que lo hacía la LOE.

**Según los últimos datos de la EPA <sup>3</sup> Matemáticas y Estadística es el sector con menos tasa de paro, ¿cómo se valora desde la SEIO este dato? ¿se percibe que las empresas españolas demandan cada vez más profesionales de matemáticas? Particularmente, ¿cómo ve el futuro de la estadística en nuestro país?**

El crecimiento de «big data» como sector de actividad ligado a la actividad empresarial está generando una gran demanda de matemáticos, informáticos y estadísticos e investigadores operativos, y parece claro que marcará muy posiblemente el devenir de estos campos en el futuro. El economista jefe de *Google* (Val Harian) dijo no hace mucho que la Estadística será la profesión más sexy de los próximos años. Yo no me atrevería a decir si eso será así o no, pero lo que sí le puedo decir es que, como Vd. muy bien me remarca, y de acuerdo con la información objetiva de la EPA, del Instituto Nacional de Estadística, es la profesión con menos desempleo. Quisiera hacerle notar que esto no es ni tendrá un efecto pasajero, ya que es conocido por todos que tradicionalmente los estudiantes de Estadística e Investigación Operativa no han tenido, ni tendrán, especiales problemas para encontrar un puesto de trabajo.

Le voy a decir aún más, las grandes consultoras internacionales como McKinsey valoran que en el campo del «big data», es decir, en la construcción, organización y utilización de enormes cantidades de datos para extraer relaciones o crear nuevas formas de valor en mercados, organizaciones, servicios públicos, etc, se van a necesitar, en todo el mundo, millones de profesionales cualificados en los próximos años y todos ellos con una gran cualificación en Estadística y/o Investigación Operativa. Las previsiones que se tienen a nivel mundial, y por tanto en nuestro país, es que no habrá suficientes profesionales con las habilidades necesarias en esas áreas para abordar la demanda que se piensa se generará con el fenómeno del «big data» en los próximos años.

Por tanto, desde la SEIO valoramos muy positivamente la situación actual, aunque somos conscientes de que el «big data» tiene un marcado carácter interdisciplinar que puede dar lugar a que profesionales especialistas de otros campos caigan en la tentación de creer que también pueden dar respuesta a los desafíos estadísticos. Somos conscientes de que la Estadística debe evolucionar para responder a los nuevos retos que se plantean y desde la SEIO trabajamos en esa dirección.

El futuro de la Estadística y de la Investigación Operativa en nuestro país lo veo con moderado optimismo, como he puesto de manifiesto a lo largo de las preguntas que Vd. tan amablemente me ha planteado.

**Muchas gracias por atendernos, ¿le gustaría añadir alguna cosa más?**

Únicamente quiero agradecerle el haberme permitido expresar mi punto de vista, como habrá podido ver moderadamente optimista, sobre el presente y el futuro de la Estadística y la Investigación Operativa en nuestro país.

■

## Actividades matemáticas

### III Jornada del Profesorado de Matemáticas



Acto de inauguración

El pasado sábado 9 de abril se celebró la *III Jornada del Profesorado de Matemáticas de Almería* en las instalaciones de la *Universidad de la Almería* (UAL),

<sup>3</sup>[www.ine.es/prensa/np907.pdf](http://www.ine.es/prensa/np907.pdf).

en sesión de mañana, y en la *Diputación Provincial de Almería* en la sesión de tarde.

La Jornada fue inaugurada por la matemática y vicerrectora de Estudiantes y Empleo, Maribel Ramírez, el decano de la *Facultad de Ciencias Experimentales*, Enrique de Amo, la delegada provincial de Educación de la Junta de Andalucía, Francisca L. Fernández, y el coordinador del Grado en Matemáticas en la UAL, Juan J. Moreno. En el marco de colaboración con la Delegación Provincial de Educación esta jornada fue reconocida como actividad de los CEP (centros de profesorado) de la provincia de Almería.

Las conferencias plenarias fueron a cargo de David Blanco Laserna, escritor y divulgador científico, y Mercedes Siles Molina, catedrática de Álgebra de la Universidad de Málaga y vicepresidenta primera de la RSME.



De izda. a dcha. Juan José Moreno, Mercedes Siles, Maribel Ramírez, David Blanco y Enrique de Amo

David nos habló sobre *La matemática de la ficción* describiendo de forma muy amena la visión estereotipada de los matemáticos en la ficción (cine, series, teatro, libros,...) y Mercedes nos acercó dos universos: el de la cocina y el de las matemáticas a través de *Recetas matemáticas para cocinar* que tuvo lugar en el magnífico *Patio de Luces* de la Diputación donde se encuentran expuestas las exposiciones *El sabor de las Matemáticas* y *Universos paralelos dialogando* de la que ella es coautora y comisaria.

La jornada se completó con 7 talleres que abarcaron diversas temáticas: *Diseño de videojuegos* por Salvador Aguilar y Sandra Manchón; *Proyectos de enseñanza en Educación Secundaria* por Francisco J. Benjumeda; *Papiroflexia* por David Crespo y Antonio Frías; *Un matemático aburrido en la cocina* por Juan Guirado; *Construcción de un sextante* por Francisco Morante y Francisco J. Luque; *Geogebra 3D* por Miguel Pino; y *Desafío Thales* por José Ignacio Tijeras.



Mercedes Siles durante su conferencia

También fueron muy interesantes los pósteres que se presentaron, en consecuencia, el jurado estimó que había un empate y se otorgó un premio *ex aequo* a los pósteres: *Educar en valores desde el área de Matemáticas: las mil grullas de Sadako* de David Crespo y *Aprendiendo matemáticas con Moodle* de Jesús Medina y Moisés Villegas.

<sup>4</sup> [www.ual.es/Congresos/JPM2016](http://www.ual.es/Congresos/JPM2016).

Después de la comida en el comedor universitario de la UAL, la jornada de tarde continuó en la *Diputación Provincial* con la conferencia de Mercedes Siles, seguida de la presentación de *RSME-IMAGINARY* por Julio Bernués de la RSME y finalizó con una mesa redonda sobre *Las Matemáticas en la Universidad de Almería* donde participaron por parte de la Universidad de Almería, Enrique de Amo, Juan José Moreno, Isabel Ortiz y Blas Torrecillas, profesores del Departamento de Matemáticas, junto con Eva Acosta, delegada de la asociación *Thales-Almería* y Carlos Iglesias de *Cajamar* y graduado en Matemáticas por la UAL.



Julio Bernués en la presentación de *Imaginary*

Posteriormente se celebró una cena para conmemorar el XX aniversario de la primera promoción de graduados en matemáticas por la Universidad de Almería.

Durante el mes de mayo se tiene previsto subir fotos y vídeos de las conferencias plenarias a la web de las jornadas.

Por tercera vez esta jornada ha servido de encuentro entre la enseñanza pre-universitaria y la universitaria en la provincia de Almería, mostrando la gran actividad matemática que hay en nuestra provincia.



Asistentes a la jornada

Desde el Boletín agradecemos a todos los participantes su asistencia al igual que a todos los colaboradores institucionales y privados.

Para una información más completa puede visitarse la página web de la actividad <sup>4</sup>.

## Exposiciones «El sabor de las Matemáticas» y «Universos paralelos dialogando»

Del 1 al 20 de abril se han podido visitar las exposiciones *El sabor de las Matemáticas* y *Universos paralelos dialogando* en el *Patio de Luces* de la *Diputación Provincial de Almería*.



Banderola anunciadora de las exposiciones

Sus autores son Mercedes Siles, catedrática de Álgebra de la Universidad de Málaga, José Carlos García, dueño del restaurante que lleva su nombre, ubicado en el puerto de Málaga y con una *estrella Michelin*, y Pedro Reyes, fotógrafo y matemático.

*El sabor de las Matemáticas* consiste en imágenes de 12 platos de alta cocina creados a partir de una fórmula algebraica. Estos paisajes culinarios se muestran en 12 grupos, dos imágenes en color del mismo plato desde perspectivas distintas, y una tercera en blanco y negro destacando la forma geométrica.



Imagen de la exposición

Por otra parte, *Universos paralelos dialogando* nos hace un recorrido por el proceso de creación que tanto en la cocina como en las matemáticas transcurre por senderos paralelos. El punto de encuentro del arte y las matemáticas es la creación. Arte y matemáticas comparten la pasión por crear.

Durante estos veinte días la exposición ha sido visitada por gran cantidad de personas, gratamente sorprendidas por la belleza de las imágenes y por una visión distinta de las matemáticas y su aplicación en la cocina.

## Geometría para disfrutar

El 10 de marzo, dentro del ciclo de tertulias sobre ciencia *CIENCIAjazz*, tuvo lugar la conferencia titulada *Geometría para disfrutar* impartida por José Luis Rodríguez Blancas, profesor de Geometría y Topología de la *Universidad de Almería*.

En la charla, el profesor Rodríguez mostró algunas obras de arte geométrico y explicó conceptos clave que permitieron comprenderlas mejor, como la simetría u otras propiedades de tipo fractal o topológico.

Asimismo, los asistentes tuvieron la oportunidad de participar en el montaje de una *esponja de Menger* con tarjetas de visita, como la que se exhibe en el hall del edificio CITE III de la *Universidad de Almería*. La cita con la ciencia y la geometría tuvo lugar en la Fundación Indaliana para la Música y las Artes (Clasijazz).



Cartel anunciador

## Training Course

Dentro del *Campus de Excelencia Internacional del Mar* (CEIMAR) se ha celebrado en la Universidad de Almería, del 14 al 18 de marzo, el *training Course* titulado *Acuíferos costeros e intrusión marina: Principios, simulación matemática e identificación de procesos*.



Logo de CEIMAR

El curso experto ha tenido como principal objetivo el hecho de ofrecer un aprendizaje avanzado en áreas de conocimiento de interés dentro del marco de CEIMAR. En concreto, el conocimiento del contacto agua dulce-agua salada, las leyes que rigen su movimiento y el conocimiento de los procesos hidrodinámicos e hidrogeoquímicos que pueden acontecer, revisten el máximo interés científico, social y económico actual.

En este entorno la modelización y la simulación matemática tienen una clara aplicación, por ello entre los contenidos se impartieron:

- *Fundamentos de la modelización matemática aplicados a los recursos hídricos*, por Juan José Moreno Balcázar y Darío Ramos López.
- *La simulación matemática de acuíferos costeros*, por Jesús Carrera y María Pool.

## Noticias matemáticas

### Entrega del premio del concurso



De izda. a dcha., David Muñoz, Juan J. Moreno, Ángel Perales (estudiante galardonado), Fernando Reche y Jaime Díaz

El pasado 17 de marzo se hizo entrega del premio de nuestro concurso de problemas en el *Colegio Saladares*. Este premio tiene tres ediciones por curso académico. El ganador de esta edición ha sido Ángel Perales, alumno de segundo de bachillerato de dicho centro que recibió un diploma y varios regalos de contenido matemático junto con un *iPod*.

En la entrega del premio estuvo acompañado del director del Colegio, Jaime Díaz, de su profesor de Matemáticas, David Muñoz, de otros profesores y de sus compañeros de curso. Por parte de la universidad hicieron entrega del premio Juan J. Moreno Balcázar, vicedecano de Matemáticas, y Fernando Reche, profesor del departamento de Matemáticas.

Después de la entrega del premio se impartió una charla divulgativa titulada *¿Qué ocurrió el 10 de octubre de 1582?* sobre los años bisiestos y las matemáticas.

### Incubadora de Sondeos y Experimentos

El Departamento de Estadística e Investigación Operativa de la *Universidad de Granada* convoca el *V Certamen del Sur Incubadora de Sondeos y Experimentos* para trabajos de estadística presentados por estudiantes de ESO, Bachillerato y Ciclos Formativos de Grado Medio.

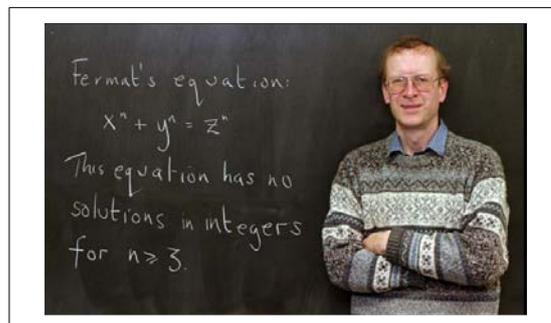
El objetivo del certamen es fomentar el interés de los estudiantes por la Estadística. Pueden participar estudiantes pertenecientes a la Comunidad Autónoma Andaluza y a las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla, individualmente o por grupos de un máximo de 4 componentes.

Cada participante o grupo deberá contar con un tutor-profesor de su centro, que supervise el trabajo presentado. Los participantes realizarán un trabajo usando técnicas estadísticas, que debe tener dos partes (recogida de datos y descripción-análisis estadístico de estos), cuyo resultado se ha de presentar mediante un informe escrito. La inscripción está abierta hasta el 30 de abril y el envío de los trabajos debe realizarse entre el 1 al 16 de mayo.

Más información en [www.incubadoradesondeos.es](http://www.incubadoradesondeos.es).

### Premio Abel 2016

La Academia de Ciencias y Letras de Noruega ha concedido el *Premio Abel 2016* a Sir Andrew J. Wiles, de la Universidad de Oxford, «por su impresionante demostración del Último Teorema de Fermat mediante la conjetura de modularidad para las curvas elípticas semiestables, iniciando una nueva era en la teoría de números».



Andrew Wiles

Además de la atención de los medios de comunicación de masas de todo el mundo, Wiles ha recibido numerosos galardones. Entre estos se cuentan el *Premio Rolf Schock*, el *Premio Ostrowski*, el *Premio Wolf*, la *Medalla Real de la Royal Society*, el *Premio de Matemáticas* de la *Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos* y el *Premio Shaw*.

La *Unión Matemática Internacional* le entregó una placa de plata, siendo la primera vez que lo hace en toda su historia. Fue galardonado con el *Premio Clay de Investigación* en su primera edición. En 2000 fue nombrado «Caballero».

### XVII ENEM

El *XVII Encuentro Nacional de Estudiantes de Matemáticas* (ENEM), organizado por la *Asociación Nacional de Estudiantes de Matemáticas* (ANEM), se celebrará este año en la ciudad de Barcelona entre los días 25 y 30 de julio.



El ENEM es una reunión anual de estudiantes de matemáticas que tiene como uno de sus objetivos fomentar la interacción entre estudiantes de distintas universidades.

Supone una ocasión única para conocer a jóvenes estudiantes de toda España, lo cual repercute de manera directa en la visión global de las matemáticas en nuestro

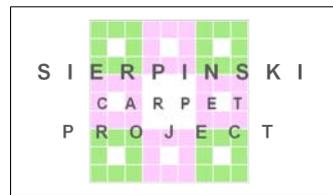
país y en las posibilidades de movilidad, mientras se conocen áreas de las matemáticas que no se suelen dar a conocer en los currículos de los grados.

Sirve, además, como foro de encuentro y discusión sobre los estudios de matemáticas en España. Este año, en su afán por presentar las más diversas aplicaciones de las matemáticas a sus asistentes, se va a celebrar por primera vez un foro de empresas en el seno del Encuentro, contribuyendo así también al objetivo de acercar las matemáticas al tejido empresarial del Estado. Más información en la dirección [enembcn.anemat.com](http://enembcn.anemat.com).

### Congreso de Jóvenes investigadores RSME

La cuarta edición del *Congreso de Jóvenes investigadores RSME* tendrá lugar en la *Universitat de València* del 4 al 8 de septiembre de 2017. Más información en [www.uv.es/ivcji](http://www.uv.es/ivcji).

### Evento final del Proyecto Alfombra de Sierpinski



Logo de la actividad

*Mediterráneos* de Almería.

En total, se unirán 512 alfombras elaboradas por más de 40 000 niños de todo el mundo, para formar un fractal gigante de unos 45 metros de lado.

Se puede obtener más información sobre dicho evento en la página [eventos.ual.es/go/sierpinski](http://eventos.ual.es/go/sierpinski).

El viernes 13 de mayo, tal y como mencionamos en el boletín anterior, tendrá lugar el montaje de la 7.<sup>a</sup> iteración de la *alfombra de Sierpinski* en el *Palacio de los Juegos*

## 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 Thomas Weigel, de la Universidad de Milano-Bicocca (Italia); Michel Dubois-Violette, de la Universidad París-Sur (Francia) y Cleonice F. Bracciali, de la Universidad Estadual Paulista (Brasil).

## Preguntas frecuentes

### ¿Cuáles son las salidas profesionales de un matemático?

En general, se tiende a pensar que cuando alguien cursa los estudios de matemáticas es porque se quiere dedicar a la docencia o a la investigación. Y aunque una parte de los titulados en matemáticas acaba en la docencia, hay un amplio espectro de salidas profesionales para un matemático.

En el mundo empresarial se está valorando cada vez más a estos titulados ya que los estudios de matemáticas suponen un entrenamiento constante en la resolución de problemas, por lo que un matemático es alguien con una gran capacidad de adaptación y de aprender cosas nuevas, de manera que es capaz de afrontar problemas con los que no se había enfrentado previamente, e intentar buscar herramientas que no se habían considerado para resolverlos; lo cual es algo valioso a la hora de desarrollar tareas en puestos multidisciplinares.

Según los datos de la *Encuesta de Población Activa* realizada por el *Instituto Nacional de Estadística* (INE) en el año 2014, la carrera de Matemáticas y Estadística tiene una de las tasas de paro más bajas, tan solo alcanza un 5,70 %.

### ¿Qué cualidades debe tener un futuro estudiante de matemáticas?

Un estudiante que se plantea afrontar la carrera de matemáticas evidentemente debe sentirse atraído por los problemas matemáticos. No se trata sólo de manejarse bien con los números, sino de ir desarrollando una capacidad de abstracción, de razonamiento lógico y especialmente una actitud, tener ganas de trabajar.

A eso ayuda el gusto por esta disciplina ya que conforme vas aprendiendo nuevas técnicas y herramientas para resolver problemas vas disfrutando cada vez más en el proceso.

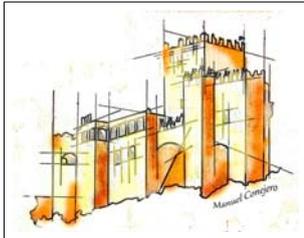
Por otra parte será necesario desarrollar un espíritu crítico constructivo, de manera que la pasión por el aprendizaje se mantiene siendo curioso e imaginativo, haciéndose preguntas para luego buscar soluciones.

Es obvio que se trata de una titulación que requiere realizar un gran esfuerzo para obtener buenos resultados. Por lo que para afrontar con éxito estos estudios es conveniente ser un estudiante motivado, con inquietudes y capacidad de trabajo.

EXPERIENCIA EDUCATIVA

# Gymkhana Matemática en La Alcazaba de Almería

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



Durante los cursos 2015-16 y 2016-17 el *Departamento de Matemáticas*, junto con el *Departamento de Inglés* del *IES Santo Domingo*, llevan a cabo un proyecto *e-Twinning* denominado «*Exchange of mathematical tourism*». Este proyecto consiste en un intercambio entre estudiantes de nuestro centro con los de Pinheiro (Portugal) y de Poznań (Polonia).



Durante el curso 2015-16, los estudiantes del *IES Santo Domingo* están preparando 10 excursiones a lugares con interés matemático para mostrarlos al alumnado portugués y polaco cuando vengan a visitarnos.

Del mismo modo, los estudiantes de la *Escola Básica e Secundaria de Pinheiro* (Portugal) y del *Liceum Plastyczne im. Piotra Potworowskiego w Poznaniu* (Polonia), están preparando excursiones con interés matemático para cuando nosotros los visitemos. Este intercambio se realizará durante el curso 2016-17.

Las profesoras Eva Acosta y Paloma Soler, encargadas de poner en marcha el proyecto y de organizar el trabajo, han preparado una primera salida a *La Alcazaba* de Almería que se realizó el 20 de noviembre de 2015.



Los estudiantes pudieron no sólo contemplar la monumental fortaleza sino que además participaron en una gymkhana matemática llena de enigmas —algunos de ellos en inglés— relacionados con el entorno.

Esta prueba fue resuelta por equipos y cada uno de ellos se encargó de elaborar una nueva pregunta para diseñar la gymkhana que realizarán los alumnos de Portugal cuando vengan a visitarnos.

A continuación se pueden ver algunos de los problemas planteados.

## PROBLEM 1. FOUNTAINS

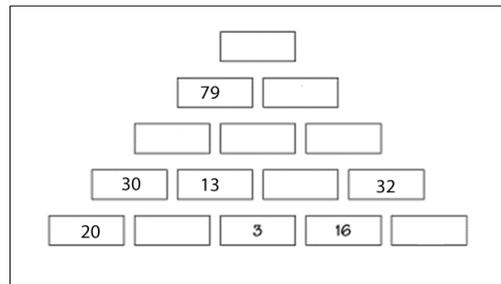
As you can work out from the huge number of fountains in La Alcazaba, water was very important when it was built. Each of them was beautifully designed and, moreover, it contained a specific amount of water. Could you calculate the volumen of water in this fountain?



## PROBLEM 5. THE KING'S INHERITANCE

It is said that the King, who was very fond of Maths, decided that the person who could guess the number behind each ball would be his heir.

Can you calculate those numbers that were at “La Torre de la Pólvora” and become the next King?



Reglas, cintas métricas y calculadoras echaron humo en una jornada pacífica, divertida y encantadora en la que resultó ganador el equipo 8 integrado por Alba Aguilera González, Ana M.<sup>a</sup> Castro Momblant, José Francisco López Gutiérrez, Jesús Ortega Gómez y Lucía Romero Castaño.

¡Enhorabuena a todos los participantes! ■

ENSEÑANZA BILINGÜE EN MATEMÁTICAS

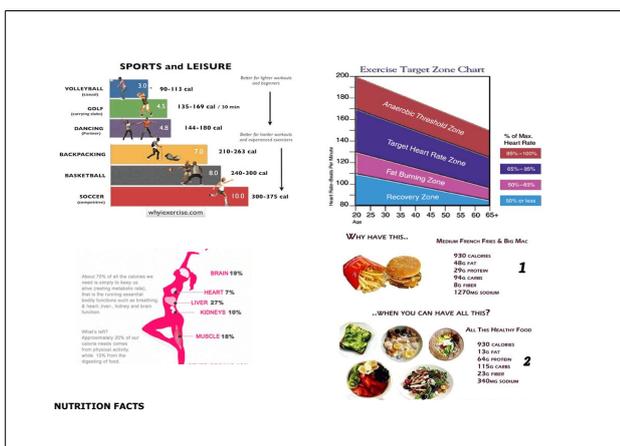
# Creating an online magazine

Adoración Navarrete Sánchez  
 IES Martín García Ramos (Albox, Almería)

Ever since *IES Martín García Ramos* became a bilingual school, maths has always been part of the bilingual curriculum. Throughout the years, our students have been learning Maths by means of a wide variety of activities in English. No doubt maths is all around us so helping our students to develop their mathematical skills is essential.

Being involved in a bilingual programme, we are aware of the need to contribute to the improvement of our students' key skills (including Maths) in English through the different subjects that are part of this programme. We must also bear in mind that one of the premises of bilingual schools is collaborative work, which students should be encouraged to do as often as possible. Therefore, we think that one of the best ways to help our students develop their key skills in a meaningful way is by means of group projects which integrate content from their bilingual subjects.

free templates from websites such as *Madmagz* or *Wix*. They have been asked to include different kinds of articles (news, opinion, informative...) about varied topics that they can choose from a list provided. Some of them are cross-curricular (health and nutrition, human rights, the environment...) while others are directly related to the subjects that they are studying this year (maths, history, technology, music, sport, literature...). All the magazines will also include an interview, a biography (famous mathematicians and authors) and a pastime section. Another requirement is for them to use large numbers, graphs, charts, diagrams, data expressed in percentages and fractions, etc. in some of their articles in a suitable way.



Based on this idea, our 4th-year students have recently started working on a group project called "Creating an online magazine". This is meant to be a motivating set of tasks in which they will put into practice their digital, speaking and writing skills while using their creativity to make a magazine which will be published online and read by their schoolmates, teachers, etc.

This is also a good opportunity for them to show their social skills. Since they have to work in groups, they must discuss and agree on the design of their magazine, the role of each member within the group, the choice of topics, etc. Each member has to be in charge of two sections (e.g. local news, healthy life, current music trends, pastimes, biography...), and will be responsible for writing them. Finally, after creating and editing their magazine, each group will present it in class and publish it online. Hopefully, all of them will be available on our school website by mid-May.



This is an example of the kind of CLIL (Content and Language Integrated Learning) projects that we are carrying out in order to make the bilingual programme interesting and meaningful to our students. It takes some effort and lots of patience and encouragement but it's definitely worth it! ■

So far, we have made groups of 4-5 students and have asked them to create their own magazine, using some

Concurso de problemas

Problema propuesto

Determina todos los conjuntos de números naturales consecutivos cuya suma vale 91.

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!

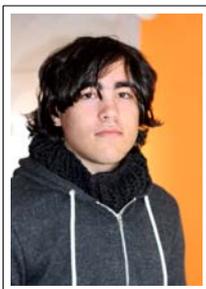
Para participar, sólo tienes que mandar tu solución a la dirección de correo electrónico [bmatema@ual.es](mailto:bmatema@ual.es) *antes del 14 de octubre*.

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](mailto:bmatema@ual.es)

Resultado del concurso del número anterior



Diego Cangas

En esta edición del concurso, el jurado ha decidido premiar, de entre todas las soluciones recibidas, la enviada por Diego Cangas Moldes, estudiante de segundo de bachillerato del *IES Alborán* de la capital almeriense. Además, el jurado ha decidido otorgar un accésit a Juan Ramón Tercero Hidalgo, también alumno del *IES Alborán*.

Felicitemos a Diego ya que es la segunda vez que gana el premio en nuestro concurso que, en esta ocasión, ha estado muy disputado. Queremos agradecer la participación a todos los que nos han enviado sus soluciones.

nos basaremos en las siguientes relaciones conocidas:

$$c^2 = a^2 + b^2,$$

$$A = \frac{ab}{2},$$

$$P = a + b + c.$$

Dado que la función del área viene expresada en función del perímetro, vamos a tratar de incluir a éste en la ecuación del área que ya conocemos, para ello primero despejamos a y b y lo incluimos en dicha ecuación:

$$a = P - b - c,$$

$$b = P - a - c.$$

Por lo tanto,

$$A = \frac{(P - b - c)(P - a - c)}{2}.$$

Ahora efectuamos la multiplicación obteniendo

$$A = \frac{P^2 - Pa - Pc - Pb + ba + bc - Pc + ac + c^2}{2}.$$

Agrupando términos,

$$A = \frac{P^2 - 2Pc - Pa - Pb + ba + bc + ac + c^2}{2}.$$

De esta manera ya se puede ver la ecuación que nos piden, aunque para tenerla lista hay que eliminar algunas cosas. Sustituimos P en Pa y Pb y efectuamos los productos  $(a + b + c)a$  y  $(a + b + c)b$ , además sustituimos  $c^2$  en función de a y b:

$$A = \frac{P^2 - 2Pc - (a + b + c)a - (a + b + c)b + ba + bc + ac + a^2 + b^2}{2}.$$

Realizando las operaciones y simplificando, obtenemos:

$$A = \frac{P^2 - 2Pc - ab}{2}.$$

Problema propuesto en el número anterior

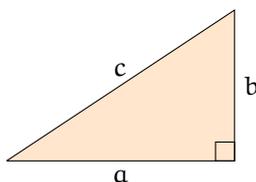
Demostrar que el área de un triángulo rectángulo de perímetro P y de hipotenusa c puede expresarse mediante la fórmula:

$$\text{Área} = \frac{P^2 - 2Pc}{4}.$$

A partir del resultado anterior deducir las dimensiones del triángulo rectángulo de mayor área cuyo perímetro es 14.

Solución ganadora:

Consideremos el triángulo rectángulo



El objetivo es demostrar que  $A = \frac{P^2 - 2Pc}{4}$ , para lo que

La expresión anterior es cercana a la buscada pero hay un pequeño problema, el denominador debería ser 4 y aparece el término  $-ab$  que nos molesta. Esto se soluciona si caemos en la cuenta de que el área de un triángulo es  $\frac{ab}{2}$  o, lo que es lo mismo, que  $ab = 2A$ . Así pues,

$$A = \frac{p^2 - 2pc - ab}{2} = \frac{p^2 - 2pc}{2} - \frac{2A}{2} \Rightarrow A = \frac{p^2 - 2pc}{4}.$$

Y ya tenemos la solución buscada.

Vamos a utilizar ahora esa expresión para obtener el triángulo de mayor área cuyo perímetro sea 14.

En base a la fórmula  $A = \frac{p^2 - 2pc}{4}$ , podemos darnos cuenta de que para que el área sea la mayor posible,  $2pc$  debe ser lo menor posible, pero nos encontramos con un problema, el área máxima se alcanza en  $c = 0$ , lo cual es incoherente pues en un triángulo de perímetro 14 su hipotenusa no puede valer 0. Para resolver esto mi solución es la siguiente:

$$\begin{aligned} c^2 &= a^2 + b^2, \\ 14 &= a + b + c. \end{aligned}$$

Si observamos las fórmulas usadas en el apartado anterior, nos damos cuenta de que sustituyendo el perímetro, las fórmulas del perímetro y el teorema de Pitágoras, ambas usan las 3 mismas variables ( $a$ ,  $b$  y  $c$ ), por lo cual podemos usar ambas fórmulas para reducir las variables a 2.

Como  $a = 14 - b - c$ , entonces  $c^2 = (14 - b - c)^2 + b^2$ . Si hacemos todas las operaciones y despejamos  $c$  obtenemos que

$$c = \frac{b^2 + 98 - 14b}{14 - b}.$$

Ya tenemos una ecuación que relaciona  $b$  y  $c$ , ahora podríamos sustituir en la primera ecuación para hallar el resultado, pero yo he preferido hacerlo de otra manera que a mi parecer es más sencilla.

### HISTORIA Y SUS PERSONAJES

## Poder y matemáticas

Enrique de Amo Artero  
Universidad de Almería

De acuerdo con el platonismo, filosofía que subyace detrás de cualquier mente matemática, las verdades matemáticas están inspiradas en la experiencia humana. Pero en estado abstracto van más allá de cualquier lengua, cultura o momento histórico. Buena parte del éxito de las matemáticas, amén de su elegancia en la ejecución de sus demostraciones, la encontramos en la medida y cuantificación de los comportamientos humanos observados para organizar nuestras sociedades. Podemos pensar en las preocupaciones de una administración española del siglo XVI centrada en llevar las cuentas de los negocios en el Nuevo Mundo.

Es el contexto de la aplicación de las matemáticas a

Como lo que necesitamos es el mínimo absoluto de  $c$  para el cuál exista el triángulo, lo que voy a hacer es hallar la derivada de la función e igualarla a cero para encontrar sus puntos críticos.

$$f'(b) = -\frac{b^2 - 28b + 98}{(14 - b)^2} = 0,$$

lo que equivale a que  $b^2 - 28b + 98 = 0$  cuyas raíces son  $b = 14 \pm 7\sqrt{2}$ , es decir,  $b \approx 4,1005$  y  $b \approx 23,899$  (que está fuera del dominio  $(0, 14)$ ).

Comprobamos que  $b = 4,1005$  es un mínimo mediante la segunda derivada o mediante monotonía, yo elegiré el segundo caso. Para ello compruebo el valor de la derivada en dos puntos próximos a  $4,1005$ .

$$\text{Si } b = 4 \Rightarrow f'(4) = -\frac{4^2 - 112 + 98}{(14 - 4)^2} = -\frac{2}{100}$$

y la función decrece.

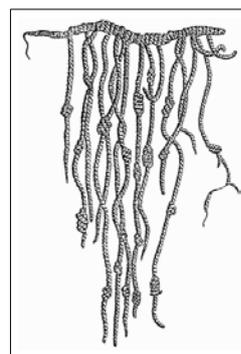
$$\text{Si } b = 5 \Rightarrow f'(5) = -\frac{5^2 - 140 + 98}{(14 - 5)^2} = \frac{17}{81}$$

y la función crece, por lo tanto  $b = 14 - 7\sqrt{2}$  es un mínimo (el único, por lo tanto, es el mínimo absoluto), así que sacamos el valor de  $c$  para  $b = 14 - 7\sqrt{2}$ , que es  $c = 14\sqrt{2} - 14$ .

Asimismo, obtenemos que  $a = 14 - 7\sqrt{2}$ , por lo tanto, el resultado final es:

$$\begin{aligned} a &= 14 - 7\sqrt{2}, \\ b &= 14 - 7\sqrt{2}, \\ c &= 14\sqrt{2} - 14. \end{aligned}$$

un capitalismo primigenio, expresado todo ello en los libros de cuentas de la administración de las colonias de ultramar.



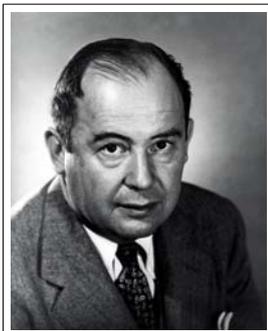
Quipu, artificio usado para contar en la América precolombina

A su vez, la preocupación de las autoridades incas de la época se puede ver reflejada en el conteo de los varones clasificados según sus edades y las mujeres en términos de su capacidad de procrear.

Unos y otros usaban técnicas bien diferenciadas, producto de los usos y costumbres de cada uno de aquellos mundos. Groseramente: Europa lo haría a través de libros de cuentas, América con cuerdas y

nudos.

Autores de historia de las matemáticas, como Bishop, ven las matemáticas como «el arma secreta del imperalismo cultural». (Al fin y al cabo, ambas realidades eran imperiales a uno y otro lado del océano Atlántico en aquellos momentos.) La tesis de los autores interesados en estos tópicos camina en la dirección de que las matemáticas están ligadas a la autoridad, el poder y la legitimidad en la misma medida de relaciones que explican quién escribe la historia y quién determina la verdad en la historia. Es evidente que ser quien ostenta el poder no lleva al conocimiento de qué es verdad, pero sí que es cierto que quien ostenta el poder es quien tiene la posibilidad de hablar, y en ese sentido, es él quien establece las reglas de juego. El siglo XVIII tuvo otro momento de especial relevancia en lo que se refiere al papel de las matemáticas en el desarrollo de proyectos sociales de ámbito colectivo. Aunque no es muy conocido, el desarrollo del Reino de Nápoles fue fiel reflejo de cómo las matemáticas juegan a favor de los intereses de colectivos muy concretos, por ejemplo aquí, en el campo de la ingeniería. Esto revela que el impulso de las matemáticas respondió, también en ese momento, al intento de legitimación de unos intereses culturales, políticos y económicos confluentes, más allá del interés por resolver unos problemas prácticos concretos. (Al menos, así lo ven autores como Mazzotti.)



John von Neumann

En épocas recientes podemos señalar el papel jugado por las matemáticas en Los Álamos, dentro del *Proyecto Manhattan*, para decidir el final de la Segunda Guerra Mundial, con matemáticos clave como John von Neumann. El encanto personal de von Neumann no fue suficiente para mantener a Alan Turing en Princeton, lo cual dio lugar a

las colaboraciones de este último en el Viejo Continente que llevaron al descifrado de los códigos nazis y que fueron clave para el desembarco de Normandía. Otra vez, las matemáticas al servicio del poder.

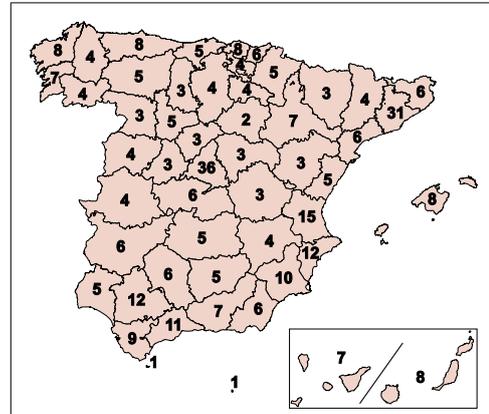
Pero en palabras del propio von Neumann, algunos años después de acabada la guerra, y refiriéndose a sus expectativas investigadoras (en relación a la computadora que perseguía y para la que pretendía conseguir inversores), se refleja que no es precisamente el poder lo que se persigue desde el matemático, al menos en una primera instancia: «Si dedicamos varios años a experimentar con semejante máquina, sin necesidad de preocuparnos por aplicaciones inmediatas, estaremos al final de ese período en una posición mucho mejor en todos los aspectos, incluyendo las aplicaciones».



Alan Turing

Se podría afirmar, sin lugar a dudas, que las matemáticas

han sido elemento de legitimación del poder. Y tal y como Foucault (uno de los principales teóricos de la política contemporánea) destaca, una de las más efectivas formas de poder es la de implicar a los individuos y a los grupos de manera cómplice en las instituciones del Estado. Y nada más cómplice que votar.



Distribución de diputados por provincias para las elecciones generales de 2015

Pues bien, el modo en el que se resuelve la representatividad parlamentaria española que se sigue de la voluntad electoral emanada de las urnas en elecciones generales (basada en circunscripciones uniprovinciales) se revela en nuestro Estado como la clave de un bipartidismo que, con el contrapeso de los nacionalismos periféricos, hasta ahora, marca el ritmo político español.

Es decir, las matemáticas han sido, a lo largo de la historia, un recurso de legitimación del poder, de la autoridad. Y para acercar al ámbito científico esta reflexión, lanzo como hipótesis que las matemáticas, en las disciplinas de las ciencias experimentales juegan un papel de legitimación de las mismas en cuanto a las certezas de sus conclusiones: el científico usará las matemáticas para dejar fuera ya de cualquier discusión el fruto de su investigación. Tal vez, y ésta es la conclusión que sugiero, ha llegado el momento en el que las matemáticas se descubran en la potencialidad que se colige de todo lo dicho anteriormente: señalar los grandes retos de nuestras sociedades en perspectiva de globalidad que supere los intereses de carácter nacional que encorsetan cualquier iniciativa que trascienda fronteras políticas, ubicándolas en el ámbito internacional, lejos de los intereses particulares de los Estados, y con una ciudadanía, tantas veces, tan distante de sus políticas.

## Referencias

- [1] Mazzotti, M. *Engineering the Neapolitan state*, in *The Oxford Handbook of the History of Mathematics*. Oxford Ed, 2009.
- [2] Sánchez Ron, J.M. *El poder de la Ciencia*. Ed. Crítica, 2011.
- [3] Urton, G. *Mathematics and authority: a case study in Old and New World accounting*, in *The Oxford Handbook of the History of Mathematics*. Oxford Ed, 2009.

## MUJERES Y MATEMÁTICAS

# Shakuntala Devi

## La calculadora humana que asombró al mundo

Marina López  
Periodista



Shakuntala Devi

Shakuntala Devi es conocida por ser un genio en el cálculo mental sin tener formación académica por la falta de recursos, con sólo cinco años realizaba raíces cúbicas en su cabeza, por lo que lo consideraba una capacidad innata. Le gustaba ver los números en la pizarra sin comas ni puntos y su filosofía de vida era enseñar técnicas eficaces para que los niños pudieran asimilar las matemáticas de manera sencilla y atractiva para ellos.

Ya desde muy pequeña mostró una gran capacidad para memorizar números mientras que su padre le enseñaba trucos de cartas. Shakuntala Devi nació el 4 de noviembre de 1929 en Bangalore, India; y viajó por todo el mundo mostrando su talento, primero en el espectáculo de circo donde trabajaba su padre, para pasar a las calles, escuelas y negocios.

En 1950 participó en un programa de la BBC para resolver un problema complejo de matemáticas, cuya solución tardó poco segundos en obtener. Sin embargo tuvo que esperar algunos minutos para validar su respuesta ya que la dirección del programa pensaba que era errónea y, por su insistencia en que el resultado era correcto, volvieron a comprobar la respuesta confirmando su validez.

Una mujer que estremeció al mundo y de la que se hicieron eco medios como ABC, que en 1951 publicaba sobre ella:

*«Una muchacha india que aún no ha cumplido los veinte años, que está haciendo estremecer al mundo por sus “inauditos” cálculos matemáticos. Ahora está en Roma, después de un recorrido de algunos meses por Inglaterra, Suiza y Francia, donde ha obtenido reconocimientos oficiales de las más altas autoridades científicas y ha sumido en la estupefacción a los más insignes malabaristas de los números. Shakuntala no se ha equivocado, ni por casualidad, jamás, y a quien le pregunta, casi con espanto, cómo puede suceder lo que sucede, contesta con ingenuidad: “¿Por qué tendría que equivocarme, si todo es tan simple? Apenas veo el número escrito e indicada la potencia, ‘veo’ la raíz fundamental y mis labios no tienen otra cosa que hacer más que pronunciar la solución. Esto me sucede desde la edad de cinco años”».*

(Julián Cortes Cavanillas, ABC, 10 de marzo de 1951)



Raíz que resolvió en 50 segundos

Su talento en el cálculo era tan impresionante que podía calcular en qué día de la semana había caído cualquier fecha del siglo pasado. En 1977 dio la raíz 23 de un número de 201 dígitos en 50 segundos, ganando por 12 segundos al ordenador *UNIVAC 1101*, el primer ordenador en EE. UU. que contaba con programa almacenado.

En 1982 entró en *El libro Guinness de los récords* al lograr multiplicar, en un tiempo récord de 28 segundos, dos números de 13 cifras elegidos aleatoriamente. Desde entonces es conocida como «calculadora humana».

$$\begin{array}{r} 7\ 686\ 369\ 774\ 870 \\ \times 2\ 465\ 099\ 745\ 779 \\ \hline 18\ 947\ 668\ 177\ 995\ 426\ 462\ 773\ 730 \end{array}$$

Cuenta con la que entró en el libro Guinness

Además de ser un genio en el cálculo mental, escribió novelas y libros sobre matemáticas, puzzles y astrología. Escribió el libro *The World of Homosexuals*, considerado el primer estudio de homosexualidad escrito en India.

Entre los reconocimientos recibidos, en 1969 la Universidad de Filipinas le otorgó el título *Mujer más distinguida del año*, junto a una medalla de oro. En 1988 recibió el premio *Ramanujan*; y un mes antes de su muerte, en 2013, fue recompensada con el premio a su carrera artística *Lifetime achievement award*.

Tras su muerte, Google, homenajeó a Shakuntala Devi con un *Doodle*, en el día que hubiera cumplido 84 años.



Doodle de Google del 4 de noviembre de 2013

La capacidad de Shakuntala tiene como ingredientes fundamentales su «concentración» y uno de sus consejos, «cree en ti mismo». Ingredientes que se pueden trabajar y mejorar el cálculo mental, que facilita el aprendizaje de matemáticas, pero también ayuda a desarrollar la memoria, concentración, atención y agilidad mental.

En la actualidad continúan realizándose concursos de agilidad mental, como el *Mental Calculation World Cup 2016*, que se celebrará el próximo mes de septiembre en Alemania.

Para algunas operaciones pueden utilizarse estrategias que facilitan la tarea; Alberto Coto, que también cuenta con varios récords Guinness de cálculo mental explica en su libro *Desarrolla tu habilidad mental* la siguiente idea para hacer una multiplicación:

**Multiplicar 54 x 73**

1º. Hacer  $3 \times 4 = 12$ , coloco un **2** y llevamos 1.  
 2º. Calcular  $1 + 3 \times 5 = 16$  y  $16 + 7 \times 4 = 44$ , coloco un **4** y llevamos 4.  
 3º. Por último,  $4 + 7 \times 5 = 39$  y coloco un **39**.

**Resultado:  $54 \times 73 = 3942$**

Si te animas puedes empezar con este puzle, el número 19 del libro de Shakuntala *Puzzles to Puzzle you*.

19

**The Peculiar Number**

---

**T**here is a number which is very peculiar. This number is three times the sum of its digits. Can you find the number ?

CULTURA Y MATEMÁTICAS

## Ciencia y cultura... y Matemáticas (y II)

José Ramón Sánchez García  
 IES Los Ángeles (Almería)

En el número de enero del *Boletín* aparecía el primero de los dos artículos que quería dedicar a la (no) consideración de la ciencia y las matemáticas como parte de la cultura en general. En él analizaba, como prueba parcial —aunque significativa—, tres libros cuyo objetivo era mostrar una visión general del conocimiento humano, en los cuales la presencia de referencias científicas era, salvo en uno de ellos, prácticamente inexistente, sobre todo comparada con la de otras áreas como la Historia o la Literatura.

Para terminar de confirmar la tesis, en este artículo voy a centrarme en el concepto de cultura que ofrecen, a la vista de sus contenidos, los distintos medios de comunicación: radio, televisión, prensa escrita e internet. Vaya por delante que no puede ser un análisis exhaustivo, por evidente falta de tiempo y espacio, pero a pesar de eso pienso que puede ser una muestra suficiente para inferir conclusiones generales bastante cercanas a la realidad. Todos los medios consultados son de ámbito nacional y generalistas, y en todos ellos se han consultado sus páginas web y se ha contactado directamente por correo o por teléfono.



En el panorama radiofónico los medios analizados han sido: *Cadena Ser, Onda Cero, COPE* y *RNE*. Salvo *Radio Nacional*, las demás emisoras no tienen programas exclusivos de Cultura o Ciencia (no deben de ser rentables para un medio privado), si acaso secciones de algunos

programas con periodicidad semanal, no más; pero incluso en la emisora pública, los programas de cultura general (*El ojo crítico*, por ejemplo) carecen de contenidos científicos, para los cuales reservan otros espacios aparte. Es decir, el problema de fondo sigue subsistiendo, son dos mundos separados: la ciencia no es cultura.

En los medios televisivos consultados (*TVE, Antena 3, Cuatro, Telecinco, La Sexta*) el panorama no es mucho mejor. También es únicamente el medio público el que se salva de la quema (especialmente *La 2*), porque los otros carecen por completo de espacios culturales y/o científicos en sus parrillas de programación. Pero los programas que *Televisión Española* dedica a la cultura en general (sobre todo en el canal *24 h*) tampoco ofrecen nunca noticias científicas, tal y como hacen con la música, el cine o la literatura. A vueltas con la misma separación.

Y es en los medios escritos, tanto en papel como en soporte digital (*El País, El Mundo, ABC, La Razón, Público*) donde ya podemos encontrar mucha más oferta. Todos ellos tiene secciones o suplementos (con periodicidad variable) dedicados a la cultura y a la ciencia, si bien en este caso normalmente unida a la tecnología, lo cual es bastante razonable. Evidentemente, el bajo coste de mantener informaciones en la web hace que los contenidos se puedan actualizar diariamente, además de poder dilatarlos en el tiempo *ad infinitum*, sin los corsés de la premura y la inmediatez que caracterizan a la televisión o la radio. Pero incluso en la prensa escrita el divorcio Cultura-Ciencia se sigue manteniendo. Después de consultar las secciones y/o suplementos culturales de los periódicos mencionados, ni uno solo albergaba noticias científicas en sus páginas, todo era cine, teatro, música, literatura, arte... En definitiva, más de lo mismo.

Ignoro por qué ocurre esto, aunque se me ocurren algunas hipótesis. ¿La ciencia es demasiado difícil para poder ser consumida por el público en general, igual que el teatro o el cine?, ¿cualquiera puede hablar de cultura pero para la ciencia hacen falta especialistas?, ¿es esta situación el reflejo de esa separación Ciencias/Letras, a la que estamos

condenados desde la adolescencia educativa (y que, por cierto, daría para otro artículo)? Supongo que no habrá un único motivo, pero estas razones también influyen.

La revista *Muy Interesante*, cuyo contenido suele ser en su mayor parte de divulgación científica, aunque también dedica mucho espacio a la Historia, tiene una sección denominada *Las dos culturas*, a cargo del escritor Antonio Muñoz Molina. En ella el autor andaluz suele reflexionar sobre noticias científicas, con su habitual brillantez y lucidez. Y es de uno de estos artículos (enero 2012), de donde quiero extraer las siguientes palabras para finalizar:

«Cada vez estoy más convencido de que sin cultura científica no hay ciudadanía democrática. Y por cultura científica no entiendo solo el conocimiento más o menos detallado de los hallazgos fundamentales de las ciencias y de su lugar en el contexto de la historia humana, sino también, y quizás sobre todo, una cierta actitud, un talante cotidiano de curiosidad y un examen, una voluntad de aprender y de someter las propias convicciones y creencias al contraste de la realidad.»

No se puede decir mejor. ■

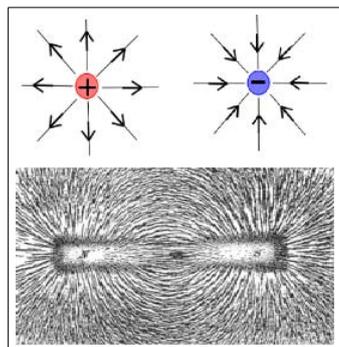
MATEMÁTICAS Y OTRAS CIENCIAS

# Física, matemáticas y belleza

## Las ecuaciones de Maxwell

Antonio M. Puertas López  
Universidad de Almería

Es muy frecuente encontrar en libros de texto o de divulgación científica que la Física describe la Naturaleza usando el lenguaje de las Matemáticas. Sin embargo, así como podemos emplear el idioma hablado para recitar poemas o para insultar a alguien, las mejores teorías físicas deben ser *bellas* en el lenguaje matemático. Uno de los ejemplos que pone de manifiesto la importancia de la armonía de las ecuaciones que describen un modelo físico es el de las ecuaciones de Maxwell del campo electromagnético, que describimos a continuación.



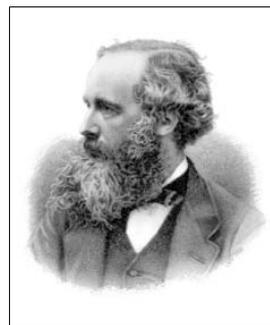
Líneas de campo eléctrico creado por cargas aisladas (imágenes superiores) y del campo magnético generado por un imán (imagen inferior)

A mediados del siglo XIX, se había recogido un volumen importante de resultados experimentales sobre electricidad y magnetismo. Sin embargo, no existía una teoría completa que describiera todos estos fenómenos y explicara su origen físico. En particular, no estaba claro si estaban relacionados, o eran independientes. Debemos recordar en este sentido,

que ya se había formulado la ley de inducción de Faraday, que nos dice que la variación del flujo de campo magnético que atraviesa una espira induce una fuerza electromotriz en ella (éste es el principio de funcionamiento de las dinamos), lo que apuntaba a que había relación entre el magnetismo y la electricidad. Pero por otra parte no existía una ley similar para el campo magnético, lo que parecía indicar que los fenómenos magnéticos no tienen su origen en los eléctricos.

En la segunda mitad del siglo XIX entra en juego James Clerk Maxwell (1831-1879), un deslumbrante físico escocés con un gran ingenio matemático. Identificó cua-

tro ecuaciones fundamentales, ya formuladas, que reunían una descripción global de la fenomenología de electricidad y magnetismo: Ley de Gauss del campo eléctrico, Ley de Gauss del campo magnético, Ley de Inducción de Faraday, y Ley de Ampère.



James C. Maxwell

La primera de ellas nos dice que las fuentes del campo eléctrico son las cargas, mientras que la segunda nos explica que las líneas del campo magnético son cerradas (como se puede comprobar fácilmente con un imán y limaduras de hierro). La Ley de Faraday ya ha sido comentada y era la única que relacionaba la electricidad y el magnetismo.

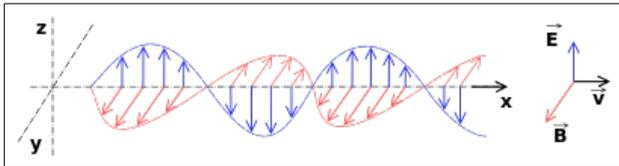
Por último, la ley de Ampère nos indica que las fuentes del magnetismo son las corrientes eléctricas.

$$\begin{aligned} \operatorname{div} \vec{E} &= \frac{\rho}{\epsilon} \\ \operatorname{div} \vec{B} &= 0 \\ \operatorname{rot} \vec{E} &= -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \\ \operatorname{rot} \vec{B} &= \mu \vec{J} + \mu \epsilon \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \end{aligned}$$

Ecuaciones de Maxwell: Ley de Gauss del campo eléctrico, del campo magnético, Ley de inducción de Faraday y Ley de Ampère generalizada. El último término de esta ecuación es el introducido por Maxwell

Maxwell observó que las leyes de Faraday y Ampère medían la misma propiedad de los campos eléctrico y magnético, respectivamente, pero daban resultados diferentes. Si ambos campos estaban relacionados, debían dar resultados simétricos; es decir, si puede aparecer un campo eléctrico debido a la variación del campo magnético, debe aparecer también un campo magnético cuando varíe el eléctrico. Así pues, añadió un término a la Ley de Ampère, con la única motivación de que las ecuaciones deben

ser simétricas, y sin justificación experimental. El sistema de ecuaciones resultante presentaba un acoplamiento simétrico entre el campo eléctrico y el magnético. En el vacío, donde no hay cargas ni corrientes, el sistema de ecuaciones es completamente simétrico respecto a ambos campos y su solución es una onda, que se conoce como onda electromagnética (en realidad se trata de dos ondas perpendiculares que se generan mutuamente y propagan en la dirección perpendicular a ambos campos).



Onda electromagnética que se propaga hacia la derecha. El campo eléctrico,  $\vec{E}$ , oscila en el plano vertical, mientras que el campo magnético,  $\vec{B}$ , oscila en el horizontal.

Este resultado tuvo implicaciones muy importantes en el conocimiento científico, aunque no fue ampliamente aceptado hasta que pudo ser comprobado experimentalmente. En primer lugar, unificó las descripciones matemáticas de la electricidad y el magnetismo e inició el camino de unificación de fuerzas de la naturaleza que todavía hoy no hemos concluido. En segundo lugar, mostró que la radiación electromagnética puede propagarse en el vacío, lo

que resolvió el problema de explicar cómo puede llegar una onda como la luz desde el Sol hasta la Tierra sin un soporte material. Además, puede demostrarse fácilmente que la velocidad de la luz no depende del sistema de referencia elegido, que es el primer principio de la Teoría de la Relatividad Especial desarrollada por Albert Einstein. Y por último, los resultados del campo electromagnético de Maxwell fallaban al describir algún caso particular, como el de la radiación emitida por un cuerpo negro, y que propiciaron el desarrollo de la mecánica cuántica.

Como vemos, la introducción de un término en el sistema de ecuaciones de Maxwell para hacerlas simétricas, hizo posible un avance significativo en nuestro conocimiento científico. La *belleza* y armonía de las ecuaciones resultantes suele presentarse como la única razón de la generalización de la ley de Ampère en los libros de texto y divulgación científica, pero este punto no parece estar justificado históricamente; los escritos originales de Maxwell no explican por qué introdujo este término, y por otro, el término añadido por Maxwell puede justificarse con argumentos físicos. En todo caso, nos parece que este ejemplo ilustra cómo la belleza, o simetría, de la formulación matemática de un modelo físico es tan importante que justifica por sí misma la incorporación de términos en las ecuaciones, que en última instancia son correctos. ■

PASATIEMPOS Y CURIOSIDADES

# ¿Cuarto centenario?

José Ramón Sánchez García  
IES Los Angeles (Almería)

«Que la verdad no te estropee una buena noticia»  
Aforismo periodístico

Cada 23 de abril se celebra el *Día Internacional del Libro* a nivel mundial. La *UNESCO* escogió esta fecha porque los dos autores más universales en lengua inglesa y española, William Shakespeare y Miguel de Cervantes, murieron ese mismo día del año 1616.



Cervantes y Shakespeare

La primera celebración de esta efeméride fue justamente hace 20 años, en 1996, o sea que se puede decir que este año, cuando hace cuatro siglos de la desaparición de ambos genios, estamos de «meta-aniversario».

Seguramente los aficionados al esoterismo —que de todo habrá, incluso entre nuestros lectores— querrán ver en aquel acontecimiento algo más que una curiosa coincidencia; pero antes de que se lancen lápiz en ristre a hacer cábalas y cálculos de numerología, quizá deberían seguir leyendo, porque, como dice un viejo refrán, no hay peor mentira que una verdad a medias.



Roger Bacon

Para empezar a situar la historia, tenemos que remontarnos a la segunda mitad del siglo XIII, cuando Roger Bacon, un franciscano contestatario y de mente privilegiada e inquieta, escribió al papa Clemente IV para solicitarle una medida exacta del tiempo anual, por lo menos para el orbe católico, porque tal y como estaba hasta entonces, el año del calendario —el que determinaba las festividades, al fin y al cabo— era unos 11 minutos más largo que el año solar real. Dado que el sistema de medida del tiempo que regía en esa época, el calendario juliano (en honor a Julio César, quien lo instauró en el 46 a. C.) llevaba más de trece siglos vigente, eso había supuesto un excedente acumulado de nueve días, según los cálculos del monje.

Además, en aquella época esta cuestión no era nada baladí, porque hay que recordar que, según las normas de la Iglesia, la Resurrección debe celebrarse el primer domingo tras la luna llena después del equinoccio de la primavera. En tiempos de Bacon, este equinoccio estaba fijado el 21 de marzo de forma permanente y, según sus observaciones, aquel año de 1267 este hecho ocurrió el día 12, «tres días antes de los idus de marzo». En contra de lo que se podría pensar por poner en duda la veracidad de las fiestas religiosas, Clemente accedió a escuchar al monje,

cuya propuesta reformadora consistía en quitar un día al calendario cada 125 años. Nunca sabremos qué habría ocurrido si Clemente no hubiera muerto de una manera súbita en 1268. Lo que sí se sabe es que su sucesor, Gregorio X, archivó los escritos de Bacon y nunca más se supo de ellos.



Gregorio XIII

Hubo que esperar tres siglos para que el papa Gregorio XIII acometiera, ahora sí con decisión, la reforma del calendario que los científicos llevaban reclamando sin éxito varias décadas, entre ellos el mismo Copérnico. Unos años después de 1570, este pontífice nombró una comisión dirigida por el matemático Christophorus Clavius (también conocido como Cristóbal Clavio), y en la que fue figura imprescindible el auténtico hacedor de la reforma, el médico y físico Luis Lilio.

Después de años de observaciones, trabajo y estudios, la solución propuesta por Lilio fue la de establecer la duración del año medio en 365 días, 5 horas, 49 minutos y 12 segundos.

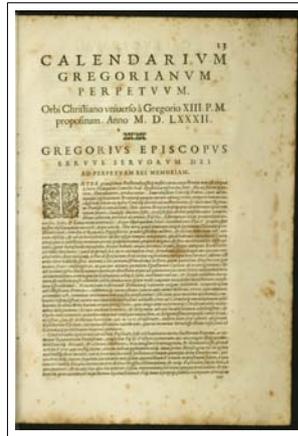


Cristóbal Clavio y Luis Lilio

Una vez tuvo esta propuesta de solución, su reforma consistía en eliminar tres días de cada cuatro siglos, para lo cual los bisiestos seguirían siendo cada cuatro años, a excepción de los años seculares, que sólo lo serían en una de cada cuatro ocasiones, norma que se sigue en la actualidad. Quedaba, por último, recuperar las jornadas perdidas debido al desajuste con el calendario juliano desde la corrección del Concilio de Nicea (año 325) hasta entonces, para lo que había que recortar diez días de alguna forma, y subsanar así el desfase —que ya había observado Bacon siglos atrás— entre la fecha en la que la Iglesia situaba el equinoccio y cuando éste realmente se producía.

Escuchada la comisión, la propuesta fue aprobada por el pontífice, y la bula *Inter gravissimas* fue firmada por Gregorio XIII el 24 de febrero de 1582, dando así nombre al calendario que conocemos hasta ahora. La ejecución de la bula ordenó, siguiendo las indicaciones, que al 4 de octubre de 1582 le siguiera... el 15 de octubre de 1582. De esa forma se corregía el desfase entre los calendarios, pagando por ello un precio de diez días que nunca llegaron

a existir.



Bula *Inter gravissimas*

pero no perdamos de vista que en esta época, a finales del XVI, la reforma protestante ya gozaba de una salud de hierro, y eran muchos los países que no sólo no reconocían la autoridad del papa católico, sino que no estaban dispuestos a admitir ninguna de sus propuestas, y el nuevo calendario no iba a ser menos. Así, los países católicos como Italia, España y Portugal la aceptaron de inmediato, Francia en diciembre, y algunos países como Bélgica y Flandes no tuvieron Nochebuena ni Navidad ese año, ya que pasaron directamente del 21 de diciembre de 1582 al 1 de enero de 1583. En los países protestantes, como decíamos, el cambio tardó mucho más en adoptarse, a pesar de su validez objetiva y comprobable; por ejemplo, en Alemania, donde había nacido la reforma luterana, no fue vigente hasta 1700. Especialmente problemático fue, cómo no, el caso de Inglaterra, donde —más por trabas de la Iglesia anglicana que por parte de la monarquía—, hubo que esperar 170 años para que se adoptara el nuevo calendario, con la corrección de pasar del 2 de septiembre de 1752 al 14 de septiembre de ese mismo año, siendo 11 los días que las autoridades inglesas eliminaron.

Volvamos, pues, al tema que nos ocupaba al principio, el del supuesto cuarto centenario de la muerte de Shakespeare y Cervantes. Según consta, ambos murieron el 23 de abril de 1616, día en el que ya llevaba rigiendo el calendario gregoriano más de 30 años en España, pero no en Inglaterra, en el que todavía seguían el calendario del César. Por lo tanto, sí es cierto que murieron en la misma fecha, pero no en el mismo día, ya que nuestro 23 de abril correspondería en las islas británicas al 13 de ese mismo mes. En resumidas cuentas, el primero en abandonar la vida terrenal fue Cervantes (23 de abril en España, 13 de abril para los ingleses), y diez días después lo hizo Shakespeare (3 de mayo en España, 23 de abril en Inglaterra).

Y si alguien piensa que con esto se rompe el hechizo de una casualidad cósmica, que dé un paso más en la reflexión: ¿acaso no es incluso más llamativo —a mí, al menos, me lo parece— que los dos escritores murieran en la misma fecha de dos calendarios distintos? ■

## Acertijos

### La balanza indolente

Un cesto contiene 27 bolas aparentemente iguales, aunque una de ellas pesa algo más. ¿Es posible encontrarla con

un máximo de tres pesadas en una balanza?

(En el próximo número aparecerá la solución.)

## Citas Matemáticas

«Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero hay una pizca de descubrimiento en la solución de cualquier problema. Tu problema puede ser modesto, pero si es un reto a tu curiosidad y trae a juego tus facultades inventivas, y si lo resuelves por tus propios métodos, puedes experimentar la tensión y disfrutar del triunfo del descubrimiento.»



George Pólya  
(1887-1985), matemático húngaro.

«Para aquellos que no sepan matemáticas es difícil entender que sean bellas, la belleza más profunda de la naturaleza. Si quieres aprender sobre la naturaleza, apreciarla, es necesario entender el lenguaje en el que habla.»



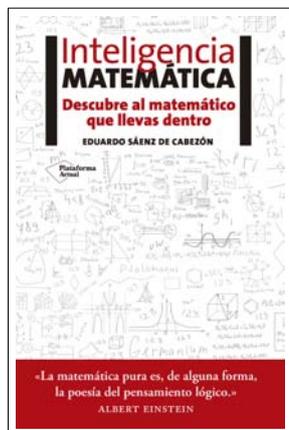
Richard Feynman  
(1918-1988), físico estadounidense.

## Lecturas recomendadas sobre divulgación matemática

### Inteligencia matemática.

Descubre al matemático que llevas dentro.

Eduardo Sáenz de Cabezón.



#### Ficha Técnica

Editorial: Plataforma.  
232 páginas.  
ISBN: 978-84-16620-41-8.  
Año: 2016.

El autor de este libro, Eduardo Sáenz de Cabezón, adquirió cierta fama al resultar ganador en 2013 del *Famelab España* con su monólogo titulado *Un teorema es para siempre*. *Famelab* es una iniciativa internacional que pretende divulgar la ciencia a través de monólogos divertidos que tengan como base algún tema científico.

Ahora, Eduardo nos presenta este libro, cuyo título refleja perfectamente las intenciones del autor, por un lado intenta exponer —muy acertadamente, desde mi punto de vista— la forma de pensar, razonar y trabajar del matemático y por otro, desmitifica algunos tópicos sobre las matemáticas e intenta sacar a flote el matemático que todos llevamos dentro.

Con un estilo muy directo, Eduardo mantiene un diálogo permanente con el lector, guiándolo por diferentes temas en los que las matemáticas tienen un papel importante. Al final de cada capítulo propone problemas relacionados con el contenido desarrollado para establecer retos con el lector y hacerle participar de forma activa.

El libro se divide —tal y como comenta el autor en el prólogo— en dos partes: una primera en la que describe cómo piensan las personas que se dedican a las matemáticas, y una segunda que se titula *De paseo con tu matemático interior*. En ésta aparecen temas bastante conocidos en el «mundo matemático» relacionados con la probabilidad, los números primos o las simetrías, entre otros, pero quizás bastante menos populares entre la población general y que se exponen de una forma sencilla y accesible, aunque alguno de los temas planteados no lo sean, hecho que considero muy meritorio.

En resumen, un libro de divulgación matemática muy recomendable que hará disfrutar a los aficionados a esta disciplina y, probablemente, también a los no tan aficionados, aunque el autor comience el texto —de forma provocadoramente irónica— con esta frase: «Si estás leyendo esto seguramente ya es demasiado tarde para avisarte, pero quizás estamos aún a tiempo: déjalo». Yo no le hice caso...

Fernando Reche Lorite  
Universidad de Almería

## Páginas web de interés

### Matematicascercanas. El blog que quiere acercar las matemáticas a todo el mundo



Página inicial de [matematicascercanas.com](http://matematicascercanas.com)

Hagamos un pequeño recorrido por este interesante blog de Amadeo Artacho Rocha que, como bien indica su nombre, contiene numerosas entradas que pueden despertar la curiosidad de sus visitantes. Un par de ejemplos básicos de entradas realizadas este curso son, *¿Por qué hay que saber de porcentajes?* y *Vera, a ver si sabes decirme...*, aunque cuando lo descubres deseas no perderle ninguna.

Algunos post consisten simplemente en una imagen que contiene un problema, un chiste, una serie de reglas matemáticas, curiosidades, juegos, etc.

### ACTIVIDAD MATEMÁTICA

## Feria de la Ciencia 2016

Ana Almansa Carricondo

José Fulgencio Gálvez Rodríguez

José Ojeda López

Estudiantes del Grado en Matemáticas de la UAL

Desde el año 2003 y sin interrupción, la ciudad de Sevilla acoge cada año una nueva edición de la *Feria de la Ciencia*. Este 2016 tendrá lugar la 14.<sup>a</sup> edición, que se celebrará nuevamente en el *Palacio de Exposiciones y Congresos de Sevilla* los días 5, 6 y 7 de mayo.

La *Feria de la Ciencia* es un espacio de encuentro y de comunicación en el que participan distintos centros educativos, facultades universitarias y otras instituciones científicas que divulgan sus proyectos haciendo partícipe de ellos al público visitante.

Este año, entre los partícipes del evento se encuentran algunos alumnos del cuarto curso de Matemáticas de la *Universidad de Almería*, guiados por el profesor José Luis Rodríguez Blancas y en colaboración con los centros IES Francisco Montoya (Las Norias), IES Algazul (Roquetas de Mar), IES Alborán (Almería) e IES Santo Domingo



Podemos encontrar una breve biografía de Mujeres Matemáticas destacando su papel histórico en el desarrollo de la matemática.

Dispone además de una sección con una pequeña selección de vídeos cada uno de ellos con una introducción del autor del blog. Finalmente podemos encontrar algunas sugerencias sobre software matemático para *Android*, recursos y web interesantes así como algunos blogs matemáticos.

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

(El Ejido).



Estudiantes de secundaria en una de las charlas

El proyecto que presentan, titulado *¿Qué superficie tengo en mis manos? Juguemos a ser topólog@s*, tiene como objetivo enseñar al alumnado de Secundaria y Bachillerato a clasificar superficies topológicas, de una forma totalmente visual y manipulativa. Para ello, se utilizan materiales variados como frutas, plastilina, papel, goma EVA o películas de jabón. Se explican los conceptos y téc-

nicas necesarias para clasificarlas y se muestran algunas esculturas de superficies topológicas realizadas por artistas matemáticos.

Para que los alumnos de secundaria almerienses se interesen por el proyecto, algunos estudiantes del cuarto curso de Matemáticas han impartido charlas en los centros colaboradores con la iniciativa, enseñando así los conceptos que se van a desarrollar en la *Feria de la Ciencia*. Las conferencias han tenido una gran acogida por parte

de alumnos y profesores, acercando un poco más la materia que se estudia en el Grado en Matemáticas de la *Universidad de Almería* y enseñando que las matemáticas también pueden ser divertidas.

Si tienen pensado acudir a la *Feria de la Ciencia* de Sevilla, no duden en visitar el stand de la Universidad de Almería para conocer más acerca de éste y otros proyectos topológicos que se están llevando a cabo en colaboración con otras entidades en toda Andalucía. ■

## Responsables de las secciones

### ♦ ACTIVIDAD MATEMÁTICA EN LA UAL

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

### ♦ DE LA ENSEÑANZA MEDIA A LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA:

- *Experiencias docentes*: Eva Acosta ([evagavilan1@yahoo.es](mailto:evagavilan1@yahoo.es)), Nuria Pardo ([penuria@gmail.com](mailto:penuria@gmail.com)), Miguel Pino ([mpinomej@gmail.com](mailto:mpinomej@gmail.com)) y Tomás Ruiz ([targ53@hotmail.com](mailto:targ53@hotmail.com)).
- *Enseñanza bilingüe en Matemáticas*: Jesús Pérez ([jesus.perez.castano.ext@juntadeandalucia.es](mailto:jesus.perez.castano.ext@juntadeandalucia.es)).

### ♦ DIVULGACIÓN MATEMÁTICA

- *La Historia y sus personajes*: Enrique de Amo ([edeamo@ual.es](mailto:edeamo@ual.es)), Florencio Castaño ([fci@ual.es](mailto:fci@ual.es)) y Blas Torrecillas ([btorrecci@ual.es](mailto:btorrecci@ual.es)).
- *Problemas de interés*: Alicia Juan ([ajuan@ual.es](mailto:ajuan@ual.es)), Juan Carlos Navarro ([jcnave@ual.es](mailto:jcnave@ual.es)) y Miguel Ángel Sánchez ([misanche@ual.es](mailto:misanche@ual.es)).
- *Las Matemáticas aplicadas en otros campos*: Manuel Gámez ([mgamez@ual.es](mailto:mgamez@ual.es)), Juan

Antonio López ([jllopez@ual.es](mailto:jllopez@ual.es)), Francisco Luzón ([fluzon@ual.es](mailto:fluzon@ual.es)) y Antonio Salmerón ([asalmero@ual.es](mailto:asalmero@ual.es)).

- *Mujeres y matemáticas*: Isabel Ortiz ([iortiz@ual.es](mailto:iortiz@ual.es)) y Maribel Ramírez ([mramirez@ual.es](mailto:mramirez@ual.es)).
- *Cultura y Matemáticas*: José Luis Rodríguez ([jlrodri@ual.es](mailto:jlrodri@ual.es)) y José Ramón Sánchez ([jramon\\_sg@hotmail.com](mailto:jramon_sg@hotmail.com)).
- *Lecturas recomendadas sobre divulgación matemática*: Antonio Morales ([amorales@ual.es](mailto:amorales@ual.es)) y Fernando Reche ([freche@ual.es](mailto:freche@ual.es)).
- *Páginas web de interés*: José Carmona ([jcarmona@ual.es](mailto:jcarmona@ual.es)) y José Escoriza ([jescoriz@ual.es](mailto:jescoriz@ual.es)).
- *Citas matemáticas*: Alicia Juan ([ajuan@ual.es](mailto:ajuan@ual.es)) y Fernando Reche ([freche@ual.es](mailto:freche@ual.es)).
- *Pasatiempos y curiosidades*: Antonio Andújar ([andujar@ual.es](mailto:andujar@ual.es)) y José Antonio Rodríguez ([jarodrig@ual.es](mailto:jarodrig@ual.es)).
- *Acertijos*: Juan Carlos Navarro ([jcnave@ual.es](mailto:jcnave@ual.es)).

- ♦ TERRITORIO ESTUDIANTE: Ana Almansa ([anaac2994@gmail.com](mailto:anaac2994@gmail.com)), José Gálvez ([josegal-2@hotmail.com](mailto:josegal-2@hotmail.com)), Andrés Mateo ([andrewmapi@hotmail.com](mailto:andrewmapi@hotmail.com)), José Ojeda ([jo10064@gmail.com](mailto:jo10064@gmail.com)) y Antonio Zarauz ([azm630@inlumine.ual.es](mailto:azm630@inlumine.ual.es)).

### Aviso legal

Las opiniones expresadas en esta revista son las de los autores, y no representan necesariamente las del equipo editorial del *Boletín de la Titulación de Matemáticas de la UAL*.

Los derechos de copyright de los artículos publicados pertenecen al *Boletín de la Titulación de Matemáticas de la UAL*. Cualquier persona física o jurídica que desee utilizar una parte o la totalidad de algún artículo, podrá hacerlo citando la fuente de referencia y su autor o autores.