

Olga Gil: «Entre el inmovilismo y el cambio continuo debe haber algún término medio»



Dña. Olga Gil Medrano

Tenemos el enorme placer de entrevistar en este número a Dña. Olga Gil Medrano, Presidenta de la *Real Sociedad Matemática Española (RSME)*.

En esta interesante entrevista nos informa sobre las actividades que dicha sociedad lleva a cabo y comparte con nosotros sus opiniones y reflexiones sobre algunos temas matemáticos de candente actualidad.

(Artículo completo en la página 2)

Concurso de resolución de problemas

Resumen



Ganadores del concurso

Los alumnos de 4.º ESO C del *IES «La Puebla»* de la Puebla de Vúcar, junto con las alumnas Lorena Roda y María del Carmen Cervilla del mismo centro, han sido los ganadores de esta edición del concurso de resolución de problemas. ¡Enhorabuena!

El problema propuesto en este número lo puedes encontrar en la página 15 y las bases del concurso en la página web del Boletín. **¡Anímate y participa!**

Actividad Matemática p. 2

Enseñanza Secundaria p. 8

Divulgación Matemática p. 13

Concurso de problemas p. 15

Territorio Estudiante p. 22

Editorial

Con este número finaliza el Boletín su segundo curso académico. Aquella idea que maduró en el verano de 2007, y que surgió del interés por divulgar, desde la UAL, las Matemáticas a toda la sociedad, se ha hecho hoy día una magnífica realidad. Creemos que es el momento justo de dar gracias a las cerca de treinta personas involucradas en su elaboración por el excelente trabajo que han realizado y la energía invertida en el proyecto (una foto muy reciente de casi todos nosotros la podéis encontrar en la contraportada de este número y en la web). ¡Gracias a todas y a todos!

Dicho esto, no debemos caer en la autocomplacencia. Hemos de intentar que el Boletín sea más útil cada día, se divulgue más y siga aumentando la buena conexión que estamos consiguiendo entre Secundaria y Bachillerato y la Universidad. En los próximos meses nos enfrentamos a la elaboración del grado de Matemáticas en la UAL y al máster de profesorado de Secundaria y Bachillerato. Ambas tareas serán arduas, y esperamos que el Boletín sea foro de opinión y de cohesión en estos temas que tanto preocupan en estas etapas educativas. ¡Que todo sea en beneficio de las Matemáticas!

EDITORES

Juan Cuadra Díaz
jcdiaz@ual.es

Juan José Moreno Balcázar
balcazar@ual.es

Fernando Reche Lorite
freche@ual.es

ENTREVISTA

Olga Gil Medrano

Presidenta de la Real Sociedad Matemática Española

Juan Cuadra Díaz
 Juan José Moreno Balcázar
 Universidad de Almería



Foto cedida por Jesús Farfón

Dña. Olga Gil Medrano, Presidenta de la RSME

La Dra. Gil Medrano es profesora del Departamento de Geometría y Topología de la Universidad de Valencia. Desde octubre de 2006 es presidenta de la *Real Sociedad Matemática Española* (RSME), siendo la primera mujer en ocupar este cargo. Amablemente ha accedido a ser entrevistada por esta revista.

❖ ¿Cuántos socios tiene actualmente la RSME?

En la actualidad somos aproximadamente 1700 socios. De los cuales unos 350 son estudiantes y otros 150 son socios institucionales, es decir, Departamentos, Facultades o Centros de Enseñanza Secundaria.

❖ ¿Cuáles están siendo las actuaciones básicas de la RSME durante su presidencia?

Comencé mi presidencia en octubre de 2006 y –sin lugar a dudas– el evento de mayor envergadura que ha encarado la RSME en este tiempo ha sido la organización de la Olimpiada Matemática Internacional, el pasado mes de julio. Para sacarlo adelante con éxito ha sido necesaria la movilización y gestión de recursos económicos y humanos sin precedente para nuestra sociedad.

«EL EVENTO DE MAYOR ENVERGADURA QUE HA ENCARADO LA RSME EN ESTE TIEMPO HA SIDO LA ORGANIZACIÓN DE LA OLIMPIADA MATEMÁTICA INTERNACIONAL»

Por lo demás, las actuaciones durante estos años son en gran medida el mantenimiento y mejora de las actividades ya existentes. Por ejemplo, durante 2007 se rediseñó la página web desde el punto de vista estético y en su estructura interna, lo que permite que se mantenga mucho más al día. Junto con el boletín electrónico semanal, pretendemos la comunicación puntual a los socios de nuestras actividades y de todo aquello que pudiera ser de su interés.

A partir de 2008, *La Gaceta* ha pasado a tener cuatro números anuales, en lugar de tres, se han revisado sus contenidos y secciones a la vez que se ha modernizado su formato y mejorado la calidad de impresión, todo ello conservando los aspectos que la hacían una revista muy apreciada desde su primer volumen en el 98. *La Gaceta Digital* se ofrece en abierto a muchas universidades de países iberoamericanos en vías de desarrollo, sirviendo así como instrumento de cooperación.

La página *Divulgamat* es un instrumento de difusión de las Matemáticas abierto: un centro virtual de divulgación. Hemos puesto al día su diseño interno y externo, manteniendo sus contenidos que la hacen muy visitada. Es la piedra angular de la labor de difusión de las Matemáticas entre públicos amplios que lleva a cabo la sociedad: organizamos concursos literarios, exposiciones que se ponen a disposición de facultades o institutos, coeditamos libros, participamos en la ferias de la ciencia, organizamos la OME.

Para fomentar las vocaciones femeninas, se han organizado ciclos de conferencias, un folleto y exposiciones itinerantes tendentes a hacer visible el trabajo de las mujeres en Matemáticas.

Se ha puesto en marcha un apartado de oportunidades profesionales y se ha hecho un informe sobre las salidas profesionales de las Matemáticas al que se ha dado amplia difusión.

Se han escrito informes sobre distintas cuestiones relativas a temas de educación y de investigación. En este terreno, hemos continuado la organización de reuniones y congresos, además de las escuelas de verano, la coedición de libros con la AMS y la concesión de los premios de investigación para jóvenes matemáticos.

Desde principio de este año, estamos comenzando a trabajar para hacer una celebración del Centenario como la ocasión se merece, durante el año 2011.

❖ El número de alumnos en titulaciones como Matemáticas o Física viene decreciendo en los últimos años. Una situación similar se vive en el bachillerato científico-tecnológico. ¿Qué medidas cree que se pueden tomar para invertir esta tendencia? Como presidenta de la RSME, ¿qué cree que se debe hacer en las etapas preuniversitarias para fomentar vocaciones científicas y, en especial, Matemáticas?

No creo que haya un fórmula que se pueda aplicar fácilmente. La sociedad en la que vivimos es tan cambiante que cualquier idea que parece exitosa, al poco tiempo empieza a perder eficacia. Quizá es que carecemos de un verdadero diagnóstico del problema y estamos pues aplicando tan solo remedios sintomáticos.

Se suele hablar de que falta una cultura del esfuerzo entre los adolescentes y sin embargo todos los días vemos cómo están dispuestos a hacer grandes sacrificios por mantener una buena forma física, seguir un canon de belleza o disfrutar de un concierto o una competición deportiva.

«LOS PROFESORES NECESITAN ESTAR AL DÍA DE LOS AVANCES DE LAS MATEMÁTICAS»

Cada vez me convenzo más de que el único factor común de todos los ejemplos con buenos resultados es el factor humano. Siempre hay detrás una persona (generalmente un profesor) que con su entusiasmo, dedicación y carisma ha influido en la vocación.

Desde las facultades, deberíamos hacer sentir a los profesores de secundaria, y en general a todos los licenciados, que tienen las puertas abiertas. Pensar que la formación continua del profesorado sólo consiste en cursos de carácter didáctico o adaptación a las nuevas tecnología es un error.

Los profesores necesitan estar al día de los avances de las matemáticas, de los nuevos enfoques y de las interconexiones con otras ciencias y no se puede esperar que esto lo tengan que hacer en sus ratos libres, sin ninguna recompensa. Las facultades de ciencias pueden contribuir, junto a las sociedades científicas y las sociedades de profesores, a poner en sus manos este material divulgativo.

❖ **Ante la próxima desaparición del CAP, que será sustituido por el denominado Máster de Formación de Profesorado de Educación Secundaria, hay quienes creen que, dadas las características de acceso a dicho máster, puede haber una disminución de la formación científica del profesorado de Secundaria y Bachillerato. ¿Qué piensa usted al respecto?**

El problema no está sólo en el acceso al Máster sino en el acceso al ejercicio profesional. El criterio de selección para acceder a la especialidad de Matemáticas del Máster dependerá de las universidades que lo impartan con el visto bueno de ANECA y las Comunidades Autónomas.

«PENSAR QUE LA FORMACIÓN CONTINUA DEL PROFESORADO SÓLO CONSISTE EN CURSOS DE CARÁCTER DIDÁCTICO O ADAPTACIÓN A LAS NUEVAS TECNOLOGÍA ES UN ERROR»

La pregunta es si para dar clase de matemáticas y en particular para acceder a la oposición de Profesor de Matemáticas se exigirá haber cursado la especialidad de Matemáticas del Máster. Estoy segura de que en algunas Comunidades Autónomas y universidades funcionará bien, pero la diversidad es amplísima y los mensajes que intentamos transmitir desde las sociedades matemáticas o la conferencia de decanos no es fácil que lleguen a todos los agentes involucrados. Los actuales titulados de ingenierías y de ciencias no tienen formación suficiente para ser profesores de matemáticas.

Ni que decir tiene que los titulados en matemáticas tampoco tenemos formación para dar clase de física y química. El Máster no es el lugar de completar estas carencias, como tampoco lo era el CAP. Los contenidos matemáticos deberían obtenerlos estos titulados como requisito previo para la admisión.

❖ **Del borrador del estatuto del profesorado universitario se puede deducir que se van a establecer diferentes perfiles de profesorado: unos más docentes, otros más investigadores u otros con un perfil de gestor. ¿Cual es su opinión sobre esto? ¿Cómo cree que puede influir en la investigación matemática?**

Estén o no reconocidos en el papel, estos perfiles de profesor universitario ya existen en la práctica, de la misma forma que existe el profesor que reparte sus energías en los tres frentes.

El hecho de que estos perfiles estén reconocidos y aceptados puede eliminar tensiones y a la larga ser positivo para la investigación. Otro tema, ahora en forma de borrador y que quizá tenga más influencia en la investigación matemática, es la ley de la ciencia.

Para mí, el riesgo está en que la universidad se vaya viendo cada vez más como una institución que imparte y gestiona la docencia y que la investigación e innovación se haga esencialmente fuera de ella o tan solo en aquellas universidades que formen la primera división.

Estoy contestando justo el día en que están tomando posesión los nuevos ministros y por lo tanto el futuro de estos borradores es difícil de predecir. Esta sensación de cambio continuo y de indefinición del papel del profesor universitario es realmente perjudicial para el desarrollo de la investigación por parte de este colectivo.

«EL RIESGO ESTÁ EN QUE LA UNIVERSIDAD SE VAYA VIENDO CADA VEZ MÁS COMO UNA INSTITUCIÓN QUE IMPARTE Y GESTIONA LA DOCENCIA Y QUE LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN SE HAGA ESENCIALMENTE FUERA DE ELLA»

Entre el inmovilismo y el cambio continuo debe haber algún término medio que seguro convendría más a un sistema de creación y transmisión del saber.

❖ **Es usted la primera mujer que ocupa la presidencia de la RSME, ¿cómo se siente?**

La verdad es que para mí es un honor presidir la RSME y creo que lo es para cualquier matemático español, sea hombre o mujer. El hecho de que yo sea mujer le ha dado más visibilidad a la sociedad, porque los medios de comunicación se han interesado más por mí, así que si con esto he conseguido hacer publicidad de la RSME y de las matemáticas en general pues me siento orgullosa.

«EL HECHO DE QUE YO SEA MUJER LE HA DADO MÁS VISIBILIDAD A LA SOCIEDAD, PORQUE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN SE HAN INTERESADO MÁS POR MÍ»

Me gusta pensar que llegará un momento –y espero que no muy lejano– en que esto deje de ser digno de mención, porque la participación de las mujeres en todos los aspectos de la vida matemática sea equilibrada, como ya lo es por lo que respecta a los estudiantes de la carrera o a los profesores de instituto.

❖ **¿Cómo se las arregla para compatibilizar su cargo con sus tareas universitarias?**

Una de las cuestiones que dificulta la compatibilidad con la actividad docente son los continuos viajes; esto se acrecienta en mi caso por el hecho de que yo no vivo en Madrid y también por mi pertenencia al comité ejecutivo de la Sociedad Matemática Europea hasta principio de este año y por haber asumido la presidencia del Comité Español de Matemáticas, a principio del pasado año.

Cuento con la ayuda y comprensión de mis compañeros de departamento, en particular de quienes comparten materias conmigo y me sustituyen siempre que es necesario.

En cuanto al tiempo necesario para trabajar en los diversos frentes: gestión de la sociedad, docencia, investigación, creo que el secreto es que me vuelco en ello de forma apasionada y puedo dedicarle muchas horas sin sentir el cansancio.

❖ **Para finalizar, ¿le gustaría añadir algo más?**

Tan sólo que os felicito por esta publicación: por la ilusión y el esfuerzo que ponéis en ella y porque estoy segura de que contribuye muy eficazmente a crear y mantener la afición y el interés por las matemáticas entre aquellos a los que va dirigida. ■

Actividades matemáticas

Acto de entrega del premio a la ganadora del concurso de resolución de problemas



La ganadora con dos editores del Boletín y su profesor

El pasado viernes 6 de febrero, en un acto celebrado en el *IES «Cerro Milano»* de Alhama de Almería, se hizo entrega a la alumna de dicho centro Lorena Beltrán González del premio que la acredita como ganadora del concurso de resolución de problemas matemáticos convocado en la edición anterior del Boletín.



La ganadora con los regalos

En dicho acto participaron tres de los editores del boletín, el director del

centro y el profesorado de matemáticas del mismo, junto con el alumnado de Bachillerato que manifestó estar muy ilusionado con el hecho de que el premio hubiera recaído en su compañera.



Un momento de la charla

Además del propio acto de entrega, el editor del boletín y profesor de Álgebra Juan Cuadra Díaz impartió una amena charla al alumnado sobre la aritmética circular y su aplicación a ejemplos tan cotidianos como el cómputo de la letra del DNI o el código de control de nuestras cuentas bancarias.



Alumnado atendiendo a la charla

XLV Olimpiada Matemática

La fase local correspondiente a la XLV edición de la Olimpiada Matemática organizada por la Real Sociedad Matemática Española (RSME), tuvo lugar los días 23 y 24 de enero en el Aula 2 del Aulario II de la Universidad de Almería. Para el citado evento, estaban convocados un total de 151 estudiantes de matemáticas de toda la provincia.



Aspecto de una de las aulas

La participación en la olimpiada es voluntaria, y suele estar supervisada por los profesores de bachillerato de matemáticas de todos los institutos de Almería.

Esta actividad matemática está diseñada para que alumnos matriculados en bachillerato durante el curso académico 2008-2009 puedan medir su capacidad de afrontar retos matemáticos que van más allá de los problemas y ejercicios de clase, aunque en determinados casos se permite la participación de alumnos de 2.º ciclo de

ESO considerados de altas capacidades, una vez han sido avalados por escrito por sus profesores.

El certamen celebrado este año se estructuró en dos sesiones diarias, una de mañana y otra de tarde, como viene siendo habitual en las olimpiadas matemáticas de la RSME, predominando fundamentalmente los problemas de tipo analítico y geométrico.

La competición estuvo en esta ocasión muy reñida, y se decidió por un escaso margen de diferencia. Los alumnos premiados fueron:

1. Rubén Mínguez Rodríguez, 19 puntos, *IES «Alborán»* (Almería).
2. José Miguel Martín Espinosa, 18 puntos, *IES «Fuente Nueva»* (El Ejido).
3. Francisco Jesús Escamilla Garzón, 16 puntos, *IES «Abdera»* (Adra).

Los resultados reflejan el alto nivel matemático mostrado por el alumnado almeriense de la provincia, lo cual permite vislumbrar un estupendo futuro para nuestra titulación.

La Olimpiada Matemática recibe el patrocinio de la Subdirección General de Becas y Promoción Educativa del Ministerio de Educación, Política Social y Deporte, que ha obsequiado a los tres primeros clasificados de esta edición, con un premio en metálico de 380, 285 y 220 euros, respectivamente; por su parte, la RSME les concede una suscripción gratuita en calidad de socios-estudiantes de un año de duración, que les permitirá recibir *la Gaceta de la RSME* y disfrutar de otras ventajas.

Existe una dirección web ¹ donde podéis encontrar los enunciados y soluciones de los problemas de las fases local y nacional respectivamente.

Por nuestra parte, sólo nos queda felicitar a los ganadores provinciales y animar a todos los estudiantes de bachillerato a que participen en este tipo de concursos en los que se pretende motivar e incentivar el talento

matemático de los jóvenes almerienses.

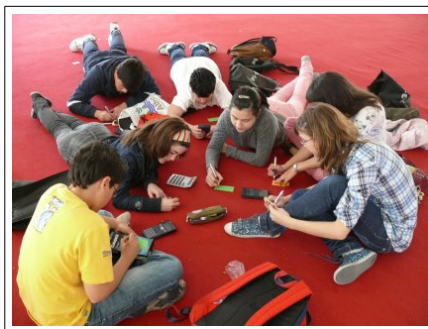
XXV Olimpiada Matemática Thales



Alumnado participante

El pasado día 28 de marzo se celebró en Albox la vigésimoquinta edición de la fase provincial de la Olimpiada Matemática, organizada por la Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.

Las pruebas se celebraron en los *IES «Cardenal Cisneros»* y *«Martín García Ramos»*. Esta actividad, enfocada al alumnado de 2.º de ESO, fue todo un éxito de participación ya que se desplazaron a Albox cerca de 400 alumnos y alumnas de toda la provincia de Almería.



Participantes en el bingo matemático

Para culminar la jornada de convivencia entre profesorado, alumnado y organización, se elaboró una paella gigante. Finalmente, y como colofón al día, el alumnado participó en un «bingo matemático» que resultó muy ameno, divertido e instructivo.

Una vez evaluadas las pruebas, se proclamaron los 20 primeros clasificados y la entrega de premios se celebró el viernes 17 de abril en el salón de actos del Ayuntamiento de Albox.



Acto de entrega de premios

En el acto estuvieron presentes el alcalde de la localidad D. José García, la diputada de juventud de la Diputación de Almería Dña. Emma Sola, el vicedecano de Matemáticas de la Facultad de Ciencias Experimentales de la UAL D. Juan José Moreno, el delegado provincial de Thales en Almería D. Juan Girado, así como representantes de las instituciones colaboradoras en el evento.



Alumnado premiado

Además de la entrega de premios, se otorgó el premio Paco Anillo a la solución más original y se anunció el nombre de las 5 personas que representarán a nuestra provincia en la fase regional que se celebrará en Huelva del 19 al 23 de mayo.



Representantes de nuestra provincia en la fase regional

Más información sobre el evento (bases, fotografías, resultados, etc.) en thales.cica.es/almeria/.

¹platea.pntic.mec.es/csanchez/olimprab.htm

XVI Encuentro de Topología y curso avanzado de Teorías Cuánticas de Campos Topológicas

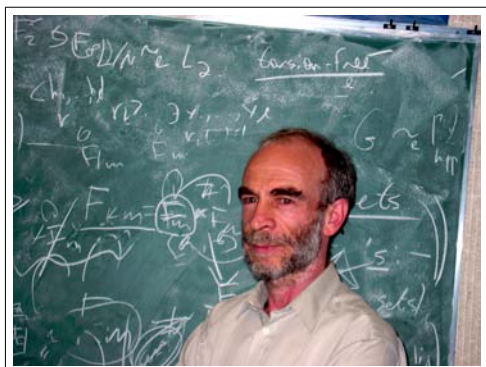
La Universidad de Almería acogerá, del 19 al 24 de octubre de

2009, el XVI Encuentro de Topología y un curso avanzado de Teorías Cuánticas de Campos Topológicas, en los que se abordarán temas candentes de la Topología y sus aplicaciones, y se explicarán algunas relaciones en-

tre la Física y las Matemáticas descubiertas recientemente. Podréis encontrar información detallada en la web www.ual.es/Congresos/topologia.

Noticias matemáticas

Gromov, premio Abel 2009



Mikhail Leonidovich Gromov

El 26 de marzo de 2009 le fue concedido al matemático ruso-francés Mikhail Leonidovich Gromov ² el premio Abel 2009 que otorga la Academia de Ciencias y Letras de Noruega, considerado para las Matemáticas como el equivalente al premio Nobel.

Gromov nació en Boksitogorsk (Rusia) en 1943 y se nacionalizó francés en 1992, país en el que actualmente trabaja. El premio le ha sido otorgado «por sus revolucionarias aportaciones a la Geometría».

Noticia en el Wall Street Journal

El número 165 del Boletín de la RSME en su sección «La noticia de la semana» se hizo eco de una importante noticia aparecida el pasado día 6 de enero de 2009 en la edición digital del *Wall Street Journal*. Se trata de un artículo ³ en el que se resume un estudio realizado por la web estadounidense de orientación laboral

(www.careercast.com/jobs) en el que se coloca a la profesión de matemático en primer lugar entre un total de 200 profesiones. El estudio contempla diferentes criterios: proyección profesional, ambiente laboral, salario, exigencia física, nivel de estrés, etc.

Concursos matemáticos

La Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales de Almería organiza diferentes concursos de participación matemática: I Concurso de Vídeo Matemático de Almería, II Concurso de Dibujo Matemático de Almería y II Concurso de Fotografía Matemática de Almería. Más información sobre estos concursos en thales.cica.es/almeria.



Cartel anunciador del concurso de vídeo

Nos visitaron...

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

Tuvimos el honor de tener entre nosotros a: Nicolás Andruskiewitsch, Sonia Natale y Fernando Fantino, de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina); Alejandro Zarzo Altarejos y Sonia Rueda Pérez, de la Universidad

Politécnica de Madrid; Lidia Fernández Rodríguez y Antonio Peralta Pereira, de la Universidad de Granada; Peter Schenzel, del Instituto de Informática de la Universidad Martín Lutero de Halle-Wittenberg (Alemania); Joaquín Sánchez Lara, de la Universidad de Sevilla; Vitor Sousa, de la Universidad de Aveiro (Portugal); Winfried Bruns, de la Universidad de Osnabrück (Alemania) y Lutz Strüngmann de la Universidad de Duisburg-Essen (Alemania).

² www.abelprisen.no/nedlastning/2009/citation_es_gromov.pdf
³ www.abelprisen.no/nedlastning/2009/biography_es_gromov.pdf

³ online.wsj.com/article/SB123119236117055127.html

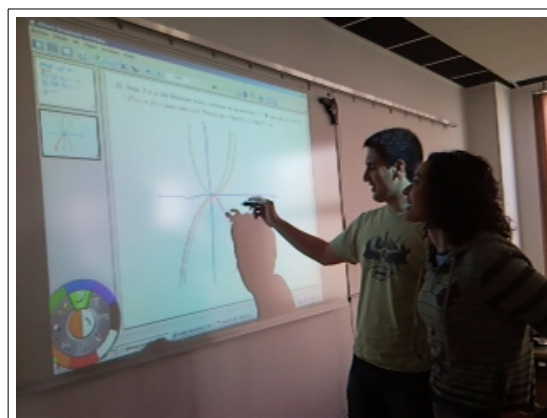
Preguntas frecuentes

José Carmona Tapia y José Escoriza López
Universidad de Almería

¿Es una buena opción elegir Matemáticas como carrera a cursar en la UAL?

Aunque la elección de cada uno depende de su vocación y habilidades, a continuación damos una serie de razones (publicadas en números anteriores) por las cuales la elección puede ser afortunada.

- ☆ De un matemático *se valora* su versatilidad para adaptarse a una situación nueva, su rigurosidad y capacidad de organización para afrontar y resolver problemas, su competencia en análisis y sistematización de tareas. En la UAL se educa al estudiante en un modo de pensar basado en el rigor científico, el contraste de pareceres y la crítica constructiva. Actualmente hay matemáticos investigando en temas tan actuales como la criptografía, modelos de crecimiento tumoral, astronomía, visión artificial, teoría de juegos, etc. También trabajan para entidades financieras, empresas de seguros o informáticas, centros de cálculo y de planificación, asesorías técnicas de cadenas industriales en labores de logística (optimización de recursos y procesos, redes de comunicación, desarrollo de aplicaciones informáticas,...).
- ☆ La *incorporación* de los titulados en matemáticas al *mercado laboral* es un proceso muy rápido. Al cabo de 2 años el índice de desempleo es sólo del 5 %, y la ocupación es casi plena (98,2 %) después de 5 años. Además, el 52 % obtiene un empleo estable en menos de 6 meses, y tras 2 años, el porcentaje alcanza el 80,9 %.
- ☆ Sus *salidas profesionales* mayoritariamente son en docencia e investigación, informática y telecomunicaciones o bien en industria, finanzas y consultoría.
- ☆ La titulación de matemáticas de la UAL cuenta con un *profesorado altamente cualificado* para la docencia, con especial interés en las nuevas tecnologías y metodologías docentes y atención individualizada al alumno. De hecho, la «innovación docente» y las «TICs en el aula» son ya una realidad en primer curso de la licenciatura de matemáticas. Algunos docentes emplean técnicas de trabajo en grupo, trabajo colaborativo. La mayor parte de los cursos están empleando el aula virtual (plataforma WebCT), los materiales elaborados están siempre a disposición del alumno a través de esta plataforma, mediante la cual se pueden plantear actividades de autoevaluación, trabajo en grupo, exámenes, etc.



Alumnado utilizando la pizarra digital

También se emplea la pizarra digital que, entre otras cosas, permite disponer de forma inmediata de todas las anotaciones del profesor en la pizarra, mejorando la eficacia de los apuntes del alumno («obten tus apuntes directamente de la pizarra»). Muchas de las clases están apoyadas por software matemático de primer nivel como *Mathematica* y, en cursos posteriores, *Matlab*, cuyo uso está ampliamente difundido en la empresa privada.

- ☆ La *dotación informática* de la UAL hace que se disponga de aulas especialmente preparadas con el software necesario para estudiar las asignaturas desde un punto de vista moderno y práctico, donde cada alumno dispone de un ordenador para él solo.
- ☆ La *opinión del alumnado* sobre la labor docente del profesorado que imparte clase en la Titulación de Matemáticas de la UAL es (curso 2007-2008) de 4,28 sobre 5. La media global de toda la Universidad de Almería es de 4,00.
- ☆ La UAL cuenta con una variada gama de *actividades sociales*. Desde el Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo se apoya el asociacionismo y la participación así como el voluntariado y la solidaridad. Además, te ofrece actividades complementarias el Vicerrectorado de Cultura, Extensión Universitaria y Deportes, como el cineclub universitario, el aula de teatro, etc. El Servicio de Deportes dispone de una gran cantidad de instalaciones y un programa de actividades físico-deportivas actualizado mensualmente.

Con toda esta información, *tú decides*.

¿Por qué se ha declarado 2009 año internacional de la Astronomía?

La Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó este año como el Año Internacional de la Astronomía con

objeto de concienciar a los ciudadanos de la importancia de esta ciencia y de promocionar el acceso general a los conocimientos y experiencias astronómicas.

En 2009 se cumplen 400 años desde que Galileo Galilei descubriese, mediante el uso del telescopio, los 4 satélites mayores de Júpiter, las montañas de la Luna, las estrellas de la Vía Láctea y «algo extraño» en Saturno.

¿Hay alguna relación entre Astronomía y Matemáticas?

La Astronomía estudia el comportamiento de los cuerpos celestes. Este estudio incluye movimientos, posiciones relativas, estructuras y evolución de los citados cuerpos, lo que lleva a fórmulas, teorías e hipótesis, coordenadas y geometrías que entran de lleno en el campo de las Matemáticas. De hecho, la Astronomía ha llegado a ser estudiada como una especialidad dentro de la licenciatura de Matemáticas.

Entre las actividades previstas para el Año Interna-

cional de la Astronomía están el proyecto «Ella es una astrónoma» y la elaboración del calendario «Astrónomas que hicieron Historia» que estará coordinado por Josefina F. Ling. Ella descubrió en 1992 la estrella que comparte su nombre, Ling I, que brilla en el firmamento a 3046 años luz.



Josefina F. Ling
Universidade Santiago de Compostela
Observatorio Astronomico RM Aller

EXPERIENCIA DOCENTE

Teslando mi camiseta

Un taller en la hora del recreo

Rosa Ana Ramírez Campos
IES Manuel de Góngora (Tabernas)

Desde hace varios años, en el IES «Manuel de Góngora» se llevan a cabo talleres durante los recreos. El recreo en este centro tiene una duración de 30 minutos así que los diez primeros minutos se le deja al alumnado para que desayune y en los otros veinte minutos se realizan los talleres.

Estos talleres son propuestos a principio de curso por cada uno de los departamentos o por profesores individualmente y se temporalizan de forma que no coincidan dos talleres el mismo día y estén repartidos a lo largo de todo el curso. Son totalmente voluntarios y el alumnado participa en aquel que le sea de más interés.

Los talleres realizados son de diversa índole como taller de ajedrez, de teatro, de baile de cabaret, de reciclaje, de yoga, etc. Desde el Departamento de Matemáticas se llevaron a cabo en el curso 2007-2008 dos talleres, uno en el segundo trimestre sobre Olimpiadas Matemáticas y otro en el tercer trimestre titulado «Teslando mi camiseta».

El primer taller de Olimpiadas

Matemáticas va dirigido al alumnado de primer ciclo de ESO y consiste en la realización de problemas de olimpiadas matemáticas de años anteriores. A este taller asistieron alumnos y alumnas de 2.º de ESO que tenían interés por asistir a la fase provincial de las Olimpiadas Matemáticas de Tales.



Alumna dibujando las teselas

El segundo taller «Teslando mi camiseta» iba dirigido al alumnado de 2.º ciclo y se llevó a cabo al término del tema de «Movimientos en el plano» de 3.º de ESO.

Aprovechando que en dicho tema se introduce el concepto de teselas, mosaicos y recubrimientos del plano teníamos las condiciones óptimas para realizar una actividad práctica so-

bre dicho tema.

Comenzamos el taller repasando los conceptos matemáticos anteriormente nombrados ya que el alumnado de 3.º lo acababa de estudiar pero el alumnado de 4.º no lo había estudiado desde el año anterior.



Alumnas recortando

Una vez hecho el repaso y recordado al alumnado qué tipos de figuras geométricas recubren el plano también estudiamos los mosaicos de la Alhambra así como los mosaicos de Escher.

A continuación los alumnos y alumnas eligen el modelo de mosaico y crean las teselas por medio del programa *Geogebra*.



Trabajando en grupo

Estas teselas se calcan sobre rodilleras autoadhesivas de colores. Una vez que están todas la teselas recordadas se monta el mosaico sobre la camiseta y se plancha.



Planchando las teselas

Este taller tuvo gran aceptación. El alumnado en pocas sesiones realizó su propio diseño de camiseta y cada uno le dio su toque personal. El éxito de esta actividad radica en la aplicación práctica de un tema estudiado en clase y puesto en práctica por el alumnado, así como en el hecho de que cada camiseta es única.



El resultado final

Cuando al comienzo de este curso escolar les pedimos a los alumnos y alumnas que nos dejaran sus camisetas para poder exponerlas en EXPOMAT, nos encontramos con que algunas de las camisetas estaban estropeadas de habérselas puesto todo el verano y otras que eran de alumnos que

ya no estaban en el centro y no podíamos disponer de ellas, así que decidimos realizar el taller en el mes de octubre para que estuvieran hechas para la exposición.

Nos llevamos una grata sorpresa al pedirnos alumnos y alumnas de todos los cursos participar en el taller, aunque algunos de ellos no tenían ningún conocimiento sobre los conceptos matemáticos que se tratan en el taller.



Las camisetas en EXPOMAT

Mi experiencia personal de este taller es muy satisfactoria ya que no siempre tenemos ni el tiempo, ni los recursos necesarios para realizar actividades matemáticas y mucho menos conseguir motivar al alumnado a realizar actividades de Matemáticas totalmente voluntarias, y menos en su tiempo de descanso como es el recreo.

■

EXPERIENCIA DOCENTE

La Olimpiada Estadística

Participan alumnos del IES Santo Domingo (El Ejido)

Eva Acosta Gavilán
IES Santo Domingo (El Ejido)

Alumnos del IES «Santo Domingo» (El Ejido), participan en la Competición Internacional de Alfabetismo Estadístico organizada por el Proyecto Internacional de Literaria Estadística de la IASE.

Esta competición, en la que participan estudiantes de varios países, consiste en la realización de distintas pruebas eliminatorias relacionadas con el mundo de la Estadística. Los jóvenes interesados en participar han de resolver en cada una de ellas una serie de preguntas en las que demuestren sus conocimientos sobre la materia.

Son varios los objetivos que se pretenden alcanzar con la puesta en marcha de esta competición:

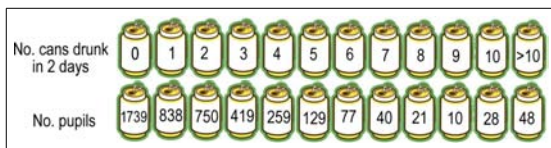
1. Aumentar el interés de los alumnos dentro del aula de matemáticas y de modo más específico en el análisis de datos y su interpretación.
2. Incentivar a los estudiantes a comprender mejor la información estadística y gráfica que aparece en los medios de comunicación y en datos.
3. Promover e incentivar el uso de los recursos existentes en los países donde se hacen las competiciones y que están enfocados en mejorar la alfabetización estadística.

La primera prueba ya ha tenido lugar. Las preguntas trataban sobre el reciclaje de latas de bebidas refrescantes. Dicha prueba fue la siguiente:

Reciclar y el mercado del reciclaje

En 2 días, 4413 alumnos de instituto que completaron una encuesta bebieron 7319 latas de bebida. Eso es una media de 1,66 latas por alumno. Calcula:

1. ¿Cuántas latas son bebidas por alumno
 - a) cada día?
 - b) cada mes?
 - c) cada año?
2. Otra escuela de 1000 alumnos, ¿cuántas latas vacías producirá al año?
3. Usando la siguiente información, dibuja un gráfico de barras del número de latas bebidas y escribe tus conclusiones:



Si las latas son de aluminio, entonces aproximadamente 60 latas pesan 1 kg. Las empresas que reciclan latas de aluminio pagan como media \$1 por un kilogramo de latas.

4. En la encuesta, ¿cuánto pesaban las latas vacías aproximadamente (en kg)?
5. ¿Cuánto se hubiera podido ganar (en \$) si todas las latas se hubieran reciclado?

Tres de nuestros alumnos la han superado y están a la espera de participar en la segunda eliminatoria, donde se decidirá al vencedor nacional que representará a España en África del Sur. Esta fase nacional se hará por Internet en abril del 2009, en un día a una hora marcada. Al ser una prueba online, todos los alumnos estarán junto a un ordenador en ese momento para poder participar.

La tercera prueba, tendrá lugar en Durban, África del Sur, durante el 57.º Encuentro del Instituto Internacional de Estadística en agosto de 2009.

DEPARTAMENTOS DE MATEMÁTICAS

IES Albaida

Almería

El IES «Albaida», conocido instituto de la capital almeriense situado en la intersección de la carretera Alhadra y carretera de Níjar, fue inaugurado en el año 1986 con un número de cursos y profesores muy inferior al actual.

La oferta educativa en este centro es amplia y variada. En horario

de diurno y nocturno (régimen para personas adultas), se imparten 11 grupos de ESO, 2 de ESPA (nocturno), 7 grupos de Bachillerato, 26 grupos de Ciclos Formativos de las familias de Sanidad y Comunicación, Imagen y Sonido y un grupo de preparación para la prueba de acceso a los ciclos formativos.

El IES «Albaida» es centro bilingüe de Inglés y centro TIC. En este curso el Departamento de Matemáticas está formado por ocho miembros: Juan Antonio Muñoz López, Francisco Castro Arroyo, Juana López Gómez, Virginia Puerta Oliveros, Miguel Ángel Pérez Padilla, Guillermo Sierra Tortosa, Francisco José Navarro Ortiz

Uno de los alumnos de nuestro centro, Leo Casasola, de 1.º de Bachillerato, que quedó clasificado para la segunda prueba, confiesa que le ha parecido una aventura enriquecedora y que ha disfrutado a la vez que ha aprendido nuevos conceptos sobre la Estadística.

ENTREVISTA A LEO CASASOLA, CLASIFICADO PARA LA SEGUNDA PRUEBA:

¿Qué te ha parecido la experiencia de participar en la Olimpiada de Estadística?

Ha sido positiva, pues he aprendido cosas nuevas y el poder optar a más siempre me anima. Sin embargo, todavía no ha terminado, así que a falta de hacer la siguiente prueba, no puedo dar una opinión completa.

¿Qué te motivó a participar en ella?

La opción de llegar a más, tener una experiencia nueva y conocer un poco más de esta rama de las matemáticas.

¿Crees que has aprendido algo que te será útil en la vida cotidiana?

Te das cuenta de lo que es la estadística, lo que no es, lo que significa y que no siempre te puedes fiar de ella. Esto es muy importante hoy en día, pues constantemente nos proporcionan «datos estadísticos» y debemos saber cómo interpretarlos, qué errores puede haber, etc. ya que son fácilmente manipulables y con ellos, la opinión del público puede variar mucho.

¿Aconsejarías a otras personas participar en las próximas convocatorias?

En cualquier caso. Teniendo en cuenta que aprendes cosas nuevas y que hagas lo que hagas saldrás ganando algo (desde un viaje, en este caso a Sudáfrica, hasta el simple hecho de conocer un poco más la estadística). No veo motivos para no participar.

Desde el Departamento de Matemáticas del IES «San-to Domingo» deseamos mucha suerte a nuestros alumnos y animamos al resto de institutos para que participen en este tipo de actividades, ya que se consigue que los alumnos mejoren en gran medida su actitud frente a la asignatura de Matemáticas y en este caso, a la de Estadística.



y José Manuel Fernández Ruiz.



Una clase del centro

La gran variedad de cursos y alumnos hace que el Departamento tenga que ser muy flexible a la hora de adoptar una metodología u otra, escoger las actividades, realizar la evaluación, etc. y nunca olvidamos que el centro de todo el aprendizaje es cada alumno y alumna.

El Departamento en el desarrollo de sus funciones realiza una serie de actividades diarias, complementadas con otras actividades más especiales como visitas y excursiones, olimpiadas matemáticas,... además de colaborar en todas las que se solicita su ayuda.

Mención aparte merecen las actividades relacionadas con las nuevas tecnologías. En el curso 2007-2008 el Departamento de Matemáticas participó en la elaboración del proyecto para convertir al IES «Albaida» en centro TIC educativo, siendo concedido el proyecto para el curso actual. Por ello se está poniendo un mayor empeño en desarrollar actividades relacionadas con las nuevas tecnologías: presentaciones, hojas de cálculo, correo electrónico y por supuesto recursos propiamente matemáticos, compo-

nen un conjunto de medios que en el presente el alumnado debe conocer y manejar.

En este contexto, se ha formado un grupo de trabajo para realizar una página web del departamento, cuyo principal objetivo es dar a conocer las Matemáticas, además de proporcionar información de forma sencilla y rápida a las alumnas y alumnos, así como facilitar al profesorado unos recursos que a veces se encuentran dispersos y son difíciles de conseguir.

Por último, quisiéramos agradecer a todas las profesoras y profesores que han estado alguna vez aquí, que con su esfuerzo, dedicación y buen hacer han conseguido que este Departamento sea cada vez mejor. Saludos para todos ellos. ■

DEPARTAMENTOS DE MATEMÁTICAS

IES Albujaia

Huércal-Overa (Almería)

El IES «Albujaia» de Huércal-Overa se encuentra en la comarca del levante almeriense. Es un centro relativamente joven, ya que se inició como tal en el curso 1981-1982, habiendo sido sección anteriormente de la *Escuela de Maestría* de Almería, así como del *Instituto de Formación Profesional* de Vera y del Instituto «Cura Valera» de Huércal-Overa.

Cuenta con casi 900 estudiantes repartidos en ESO, Bachilleratos y Ciclos Formativos.

El Departamento de Matemáticas, actualmente, está compuesto por ocho miembros: Paula Galera Simón, Juan Pedro Gallego Ruiz, Joaquín Gilabert Saavedra, Ana Gómez Ballesta, Concepción González Ruiz, Manuel Hernández Expósito, Ginés Parra Ruiz y Daniel D. Pérez Bernal.



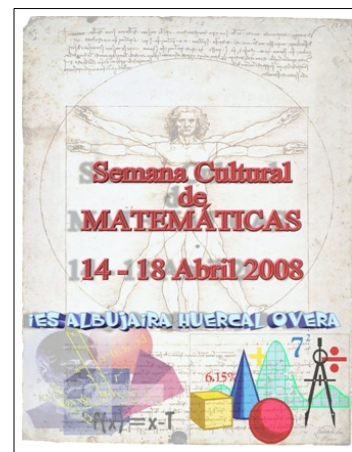
Miembros del departamento

Además de las actividades propias del currículo, nues-

tro departamento, lleva a cabo diferentes proyectos encaminados a fomentar el interés por las matemáticas:

♦ SEMANA DE LAS MATEMÁTICAS

El pasado mes de abril se realizó la IV Semana de las Matemáticas, con cinco días de actividades que finalizaron con la celebración de la XXIV Olimpiada de Matemáticas Thales, que este curso tuvo lugar en nuestro centro y contó con una importante participación de centros y de alumnado.



Cartel de la Olimpiada

La inauguración de la Semana corrió a cargo del Rector de la Universidad de Almería, D. Pedro Molina. Tres exposiciones (grandes matemáticos, fotografía matemáticas y Matemática y Arte de Dalí), conferencias a cargo D.

Pedro Molina, D. José A. García Mas, D. Pedro José Martínez y D. Cayetano Gutiérrez; la representación teatral con alumnado del centro «Junta ordinaria de quebrados», el Concurso de Matemáticas televisado, fueron algunas de las actividades desarrolladas.



Inauguración de las jornadas

◆ CONCURSO DE MATEMÁTICAS TELEVISADO

El pasado curso se inició el primer concurso de matemáticas televisado a nivel comarcal, donde participaban grupos de 2.º y 3.º de ESO.

A finales de mayo se convocará la segunda edición.



Un momento del concurso

◆ CONCURSO DE FOTOGRAFÍA MATEMÁTICA

Este año se convoca el III Concurso de Fotografía Matemática dirigido a todo el alumnado del centro. Esperamos, como en ediciones anteriores, una gran participación y calidad en los trabajos presentados.

◆ PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES ORGANIZADAS POR OTRAS ENTIDADES

El Departamento de Matemáticas participa todos los años en la Olimpiada de Matemáticas Thales y en el Concurso de Problemas de Ingenio, organizado por la Asociación de Matemáticas Thales. ■

Problemas de las Pruebas de Acceso a la Universidad

Presentamos la solución al problema propuesto en el número anterior. Os planteamos otro para que nos enviéis vuestras soluciones a bmatema@ual.es.

Los juegos de exámenes propuestos desde el año 2001 hasta la fecha de las dos asignaturas de matemáticas que participan en las pruebas están disponibles en la página web distritounicoandaluz.cica.es en el apartado de las Pruebas de Acceso.

Problema propuesto en el número anterior

Un cajero automático contiene sólo billetes de 10, 20 y 50 euros. En total hay 130 billetes con un importe de 3000 euros.

- a) ¿Es posible que en el cajero haya el triple número de billetes de 10 que de 50?
- b) Suponiendo que el número de billetes de 10 es el doble que el número de billetes de 50, calcula cuántos billetes hay de cada tipo.

Solución:

Se trata de un problema de sistemas de ecuaciones, que vamos a analizar y resolver por el procedimiento de Gauss.

Para ello, comenzaremos asignando letras a las incógnitas buscadas:

- $x :=$ Número de billetes de 10€.
- $y :=$ Número de billetes de 20€.
- $z :=$ Número de billetes de 50€.

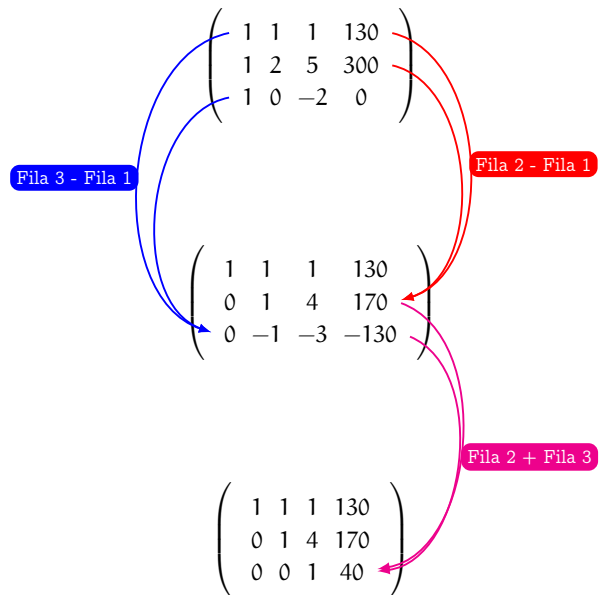
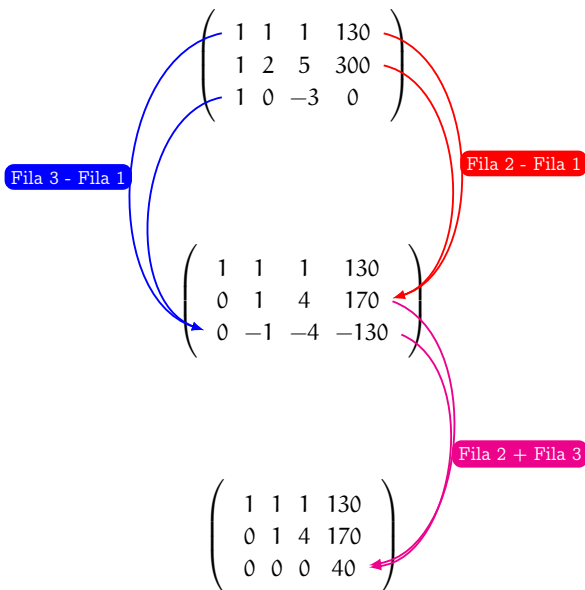
De los datos aportados en el enunciado en cuanto al número de billetes y al dinero que hay en el cajero, obtenemos el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned} x + y + z &= 130, \\ 10x + 20y + 50z &= 3000. \end{aligned}$$

a) Para que sea posible que haya el triple de billetes de 10€ que de 50€, debe verificarse además la ecuación

$$x = 3z,$$

que, unida a las dos anteriores, determina un sistema de ecuaciones a cuya matriz ampliada le hacemos las siguientes transformaciones elementales:



lo cual se traduce en el sistema,

$$\begin{aligned} x + y + z &= 130, \\ y + 4z &= 170, \\ z &= 40, \end{aligned}$$

cuya solución es $x = 80$, $y = 10$ y $z = 40$.

Dado que la última fila es la representación de la ecuación

$$0z = 40,$$

y, por lo tanto, no hay ningún valor de z que la satisfaga, se deduce que el sistema no tiene solución y, en consecuencia, que no es posible que haya en el cajero el triple de billetes de 10€ que de 50€.

b) Si lo que suponemos ahora es que el número de billetes de 10€ es el doble que el de 50€, tenemos que la ecuación a considerar sería,

$$x = 2z,$$

en cuyo caso la resolución por Gauss del sistema resultante es:

Nuevo problema propuesto

a) Sabemos que el precio del kilo de tomates es la mitad que el del kilo de carne. Además, el precio del kilo de gambas es el doble que el de carne. Si pagamos 18 euros por 3 kilos de tomates, 1 kilo de carne y 250 gramos de gambas, ¿cuánto pagaríamos por 2 kilos de carne, 1 kilo de tomates y 500 gramos de gambas?

b) Dada la matriz $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$, calcula A^{2004} .

MATEMÁTICA Y CULTURA

Grupos de Simetría de Leonardo en los Mocárabes de la Alhambra y los Reales Alcázares

Carlos Castro Gómez
María José Chávez de Diego
Universidad de Sevilla

En la decoración musulmana en el Al-Ándalus de la época nazarí se han estudiado los grupos de simetría que presentan los alicatados, 17 grupos cristalográficos en el

plano y 7 grupos lineales en los frisos. Sin embargo, los mocárabes, que son elementos decorativos tridimensionales de arcos, bóvedas y pechinas, no han sido estudiados desde el punto de vista de la simetría.

Como parte del análisis formal y constructivo de los mocárabes aquí presentamos un breve estudio de los gru-

pos de simetría que presentan los rosetones, es decir, los puntos donde dan comienzo la instalación y se va expandiendo hacia el exterior, hasta llegar a los bordes, o hasta encontrarse con otros rosetones o elementos singulares. Daremos ejemplos que pertenecen a la Alhambra de Granada y los Reales Alcázares de Sevilla.

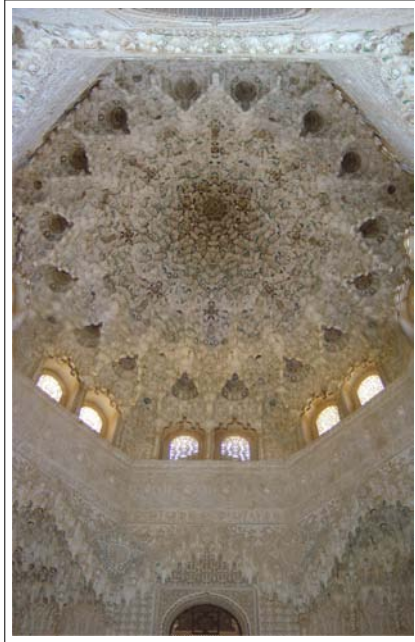


Fig. 1: Sala de los Abencerrajes de la Alhambra

Los *mocárabes* o *mucarnas* se componen de prismas con diferentes bases. Estos prismas o *adarajas* están cortados en la punta y atendiendo a sus bases se distinguen tres tipos (las denominaciones que siguen han sido tomadas de [1]): *medio cuadrado* o *atacia*, *rectángulo* o *conça* y *triángulo isósceles* o *dumbaque* (ver Figura 2).

Existen otras secciones que se consiguen por adición de estas primeras como *rombo* o *jaira*, *media jaira*, etc. Y secciones que modifican a las primeras, bien por una cuestión ornamental, bien para resolver encuentros irregulares. La relación entre estas secciones sólo admite 13 combinaciones que se muestran en la Figura 2.

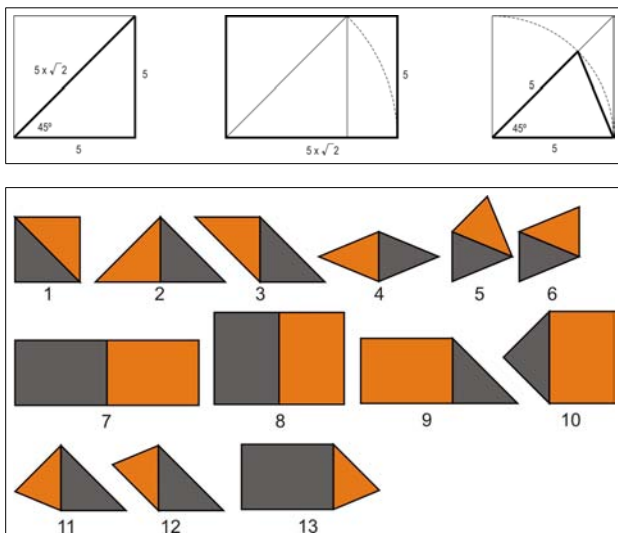


Fig. 2: Cada una de las posibles adarajas y las 13 combinaciones en las que pueden unirse

La generación tridimensional de los mocárabes se obtiene por la profundidad de la entalladura en las puntas de los prismas. Así pues, podrá ser muy profunda generando una cúpula muy estilizada o, por el contrario, podrá ser muy somera con lo que tendremos el aspecto de un bajo-relieve. Todas las piezas de la misma instalación tienen la misma profundidad en el tallado.

Generalmente cada pieza salva un desnivel, teniendo así un claro esquema en el que cada nueva serie añadida al conjunto podría identificarse con un nivel común. La combinación de los prismas permite formar dibujos tanto lineales como radiales con los que se podrá ir cuajando una superficie cualquiera, adaptando en los bordes piezas especiales que lo completen.

El objetivo final sería clasificar los mocárabes atendiendo a su planta, siguiendo a Claudi Alsina [2] quien afirma que «la teoría de la simetría constituye hoy un bello ejemplo de teoría interdisciplinar, en la cual, problemas de diversos campos científicos, artísticos y técnicos son abordados con la metodología de la simetría».

Recordemos que dada una figura plana M , hallar su grupo de simetría es encontrar el conjunto de todas las isometrías: traslaciones, giros o simetrías axiales, que transforman la figura en sí misma, es decir, que la deja invariante. Unos grupos de simetría que han tenido aplicación ampliamente en la arquitectura desde el renacimiento son los *grupos puntuales de simetría* o *de Leonardo*, en honor a Leonardo da Vinci quien los estudió y aplicó en el diseño de plantas de capillas. Estos grupos, aparte de ser utilizados en el diseño arquitectónico o urbanístico, también son ampliamente utilizados para la generación de rosetones y elementos decorativos en general. La figura plana M se dice que presenta un grupo de simetría de Leonardo si todos los movimientos que la transforman en sí misma tienen un mismo punto fijo, al que se le llama centro de la figura O , de ahí su nombre.

Sólo hay dos grupos de simetría de Leonardo:

- C_n : Las únicas isometrías que dejan invariante a M son giros de centro O y ángulo múltiplo de $\frac{360^\circ}{n}$.
- D_n : Las isometrías que dejan invariante a M son giros de centro O y ángulo múltiplo de $\frac{360^\circ}{n}$ y simetrías axiales de ejes n rectas que pasan por el centro O y forman entre sí ángulos de $\frac{360^\circ}{n}$.

El replanteo de un mocárabe que viene a cubrir una superficie suele empezarse por los rosetones, que como ya se ha dicho, son los puntos desde donde comienza el mocárabe. En estos puntos de inicio de la composición sólo existen tres posibilidades para las piezas sobre las que estamos trabajando:

1. Si se empieza con ocho *dumbaques* (ver Figura 3) obtendremos el grupo D_8 , como el que encontramos por ejemplo en la sala de los Abencerrajes en la Alhambra de Granada que aparece en la Figura 1.

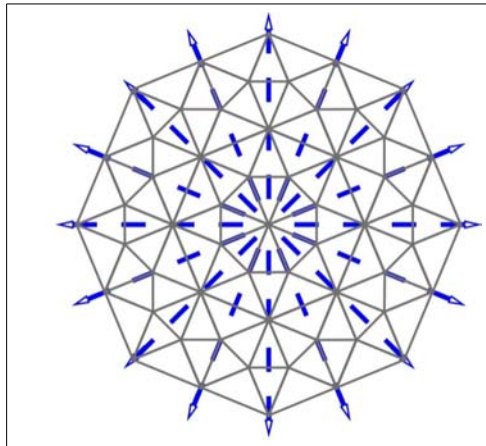


Fig. 3: Ocho dumbaques

2. Con cuatro *atacias* (Figura 4) unidas por sus ángulos rectos obtenemos el grupo D_4 , como podemos ver por ejemplo en las bóvedas del acceso al patio de las Doncellas en el Alcázar de Sevilla.

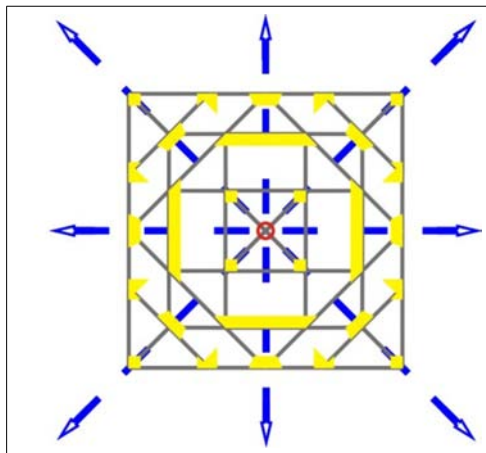


Fig. 4: Cuatro atacias

3. Uniendo dos *atacias* por sus hipotenusas (Figura 5)

obtenemos el grupo C_4 . No hemos encontrado ejemplos exactos pero sí de otros que empezando como el D_4 ó D_8 , están modificados en el tercer nivel perdiendo las simetrías. Este es el caso de la bóveda de la sala de las Dos Hermanas del patio de los Leones en la Alhambra de Granada.

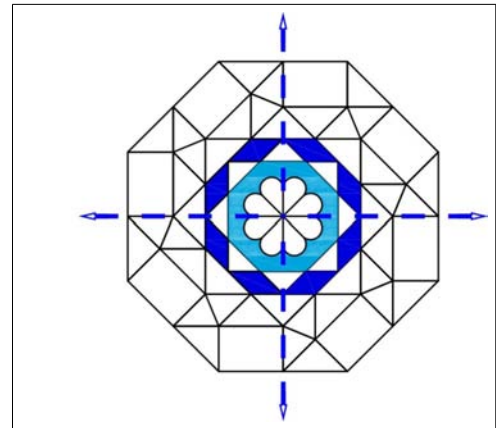


Fig. 5: Dos atacias

Como se ha puesto de manifiesto, tras la construcción de los mocárabes subyace una estructura matemática digna de estudio, que ha pasado más o menos inadvertida en contraste con otros elementos arquitectónicos, como frisos y teselaciones. Esperamos continuar en el futuro desarrollando este estudio.

Bibliografía

- [1] Fray Andrés de San Miguel, *Obras de Fray Andrés de San Miguel. Introducción, notas y versión paleográfica de Eduardo Báez Macías*. UNAM, Investigaciones estéticas, México 2007.
- [2] Claudi Alsina y Enric Trillas, *Lecciones de álgebra y geometría para estudiantes de arquitectura*. Gustavo Gili, Barcelona 1984. ■

Concurso de problemas

Problema propuesto

Calcular el área de un círculo es muy sencillo: basta con multiplicar π por el radio al cuadrado. Sin embargo, ¿cómo calcularías una aproximación del área de un círculo si no se conociese el valor de π ? Aplica tu método para calcular el área de un círculo de radio 1.

Envía tu solución a bmatema@ual.es

Si nos envías tu solución a este problema **puedes obtener** un regalo relacionado con las matemáticas valorado en unos 50€.

Para participar, solo tienes que mandar tu solución a la dirección de correo electrónico bmatema@ual.es. Puedes escanear el papel en el que hayas elaborado la solución y enviárnosla a dicha dirección de correo electrónico.

Las bases de este concurso pueden consultarse en la página web del boletín: boletinmatematico.ual.es.

Resultado del concurso del número anterior

Problema propuesto en el número anterior

A la vista de la información descrita en el artículo «Criptografía» que aparece en las páginas 9 y 10 del número anterior, descifra el siguiente mensaje:

«XT LÑEZÑXS ÑL XT BZWLWSAÑZS; LW GS LTÑGXDL, XT ÑZÑL LT BZWLWSAÑZS». ESA ÑLXD QDYWQD LÑ BSFZWD ZÑLTQWZ ÑG FÑLXWAS FÑ GSL BTÑMGSL P BÑZLSADL ITÑ, LÑHTZSL FÑ RDMÑZ ÑAESAXZDFS ÑG ESFWHS WAÑYBTHADMGÑ, RDA ESAOWDFS EWÑHDQÑAXÑ ÑA GD LÑHTZWFD P BZWD-DEWFD FÑ LTL QÑALDNÑL; PD ITÑ, ESQS FÑQTÑLXZD GD RWLXSZWD, LWÑQBZÑ RD DBDZÑEWFS ÑG QÑXSFS EDBDC FÑ FÑLE-WOZDZGSL.

GSL ESFWHSL LÑEZÑXSL. LWQSA LWAHR

En primer lugar, queremos agradecer a las personas que nos han enviado sus soluciones su interés en participar en el concurso y les animamos a que continúen haciéndolo.

De entre todas las soluciones correctas recibidas, la ganadora es la enviada por un grupo de alumnos de 4.º ESO C del IES «La Puebla» de la Puebla de Vúcar.



Solución:

Para solucionar este problema, primero nos propusimos contar todos los compañeros y compañeras de la clase, por parejas, el número de veces que se repetía cada letra en el texto. El hecho de hacerlo por parejas fue debido primero para trabajar en equipo y sobre todo para evitar errores en el conteo.

Método: Hemos utilizado un tabla para contabilizar las letras.

Letra	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Frecuencia	16	10	1	27	13	18	12	7	2	1	0	35	3	1
Letra teórica	r	p		l	i	d	c	y				a	b	
Letra asignada	n	p	z	a	c	d	l	g	q	v		s	b	j

Letra	Ñ	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Frecuencia	44	2	3	10	5	31	14	0	0	24	13	2	22
Letra teórica	e		h	m	q	o	u			s	t		n
Letra asignada	e	f	y	m	h	o	u			i	t	x	r

En las tablas anteriores tenemos en la segunda fila la frecuencia de cada letra en el texto y en la tercera fila la letra que le debería corresponder.

Rápidamente nos dimos cuenta que si hacíamos estos cambios el texto traducido no tenía ningún sentido y por lo tanto debíamos dar un cierto margen a las letras que podían tener una frecuencia parecida. En la cuarta fila están las letras que en realidad corresponden, según buscamos una coherencia en la traducción. Como observamos algunas coinciden pero otras no. Esto es lógico ya que en el texto no aparecen algunas letras. Así que decidimos traducir algunas palabras pequeñas, artículos, preposiciones, etc.

Por ejemplo: «P» está dos veces y una vez «PD ITÑ» por lo tanto la «P» es una «y» y «ITÑ» es «que».

Poco a poco hemos obtenido este texto.

Texto descifrado: «Tu secreto es tu prisionero; si lo sueltas, tu eres su prisionero». Con esta máxima se podría resumir el destino de los pueblos y personas que, seguros de haber encontrado el código inexpugnable, han confiado ciegamente en la seguridad y privacidad de sus mensajes; ya que, como demuestra la historia, siempre ha aparecido el método capaz de descifrarlos.

Los códigos secretos. Simon Singh

Queremos hacer mención especial a las soluciones enviadas por Lorena Roda Rodríguez y María del Carmen Cervilla Fernández también del IES «La Puebla» de la Puebla de Vúcar por su perspicacia a la hora de encontrar la pista «oculta» que había al final del artículo *Criptografía* que precedía al problema.



Solución:

Primero, cuando he leído el texto, me he dado cuenta de que la frase final podría ser el autor y el título del texto (Los códigos secretos: Simon Singh, que aparecía al final del artículo), por lo que ya tenía resuelta la última frase.

Luego escribí el abecedario y con las palabras que salían descifré las letras que aparecían en ellas.

Para descifrar el resto de letras solo tuve que dar sentido a las palabras rellenando los huecos.

LA HISTORIA Y SUS PERSONAJES

John von Neumann

Un genio desconocido

Laura Castaño García
IES Río Andarax (Almería)



John von Neumann

John von Neumann es un matemático y químico húngaro considerado por muchos como la mente más genial del siglo XX. Participó activamente en el Proyecto Manhattan, el grupo de científicos que creó la primera bomba atómica, participó y dirigió la producción y diseño de los primeros ordenadores y es el creador del campo de la Teoría de Juegos.

Nació en 1903, en Budapest (Hungría). Se doctoró en matemáticas por la Universidad de Budapest en 1926 con un trabajo sobre la Teoría de Grupos. Estudió químicas en la Universidad de Berlín, doctorándose en ingeniería química en la Escuela de Tecnología de Zúrich (Alemania). En 1931

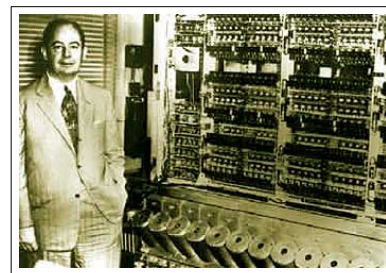
gana una plaza de profesor en la Universidad de Princeton (Estados Unidos), enseñando hasta su temprana muerte por cáncer en 1957, causado por las irradiaciones en las pruebas sobre la bomba atómica. Estableció, la ahora conocida, Álgebra de von Neumann, basada en anillos de operadores y que es una de las más importantes herramientas de análisis de la Teoría Cuántica. En 1932 publica «*Mathematical Foundations of Quantum Mechanics*» en el que recoge sus formulaciones sobre la matemática cuántica.

Contribuyó en el desarrollo de la lógica de la computación (lenguajes máquina) y participó en la construcción de las primeras computadoras. Por ejemplo, en los proyectos ENIAC y EDVAC, base de las modernas computadoras.

Entre 1936 y 1938, dirigió la tesis doctoral de su becario Alan Turing, el británico cuya creatividad conceptual resultó determinante en el arranque de la era de las «máquinas pensantes».

Es el creador del campo de la Teoría de Juegos, campo en el que trabaja actualmente miles de economistas. En 1937 publica «*A Model of General Economic Equilibrium*», que ha

resultado ser uno de los más importantes artículos sobre economía matemática. En 1944, junto con el economista Oskar Morgenstern, publica «*Theory of Games and Economic Behavior*», donde plantea la Teoría de Juegos, analizándose distintas situaciones de riesgo entre dos jugadores. Las formulaciones matemáticas descritas en este libro han influido en distintos campos de la economía, como por ejemplo, resolver problemas del Equilibrio General.



El proyecto ENIAC

Finalmente, diremos que fue Presidente de la AMS (American Mathematical Society) desde 1951 a 1953 y Director de las revistas *Annals of Mathematics* y *Compositio Mathematica*.

Para saber más:

- William Poundstone, *El dilema del prisionero*. Alianza Editorial, 2004.

MATEMÁTICAS Y OTRAS CIENCIAS

Matemáticas en la predicción del tiempo

Antonio Rosales Góngora
IES Bahía de Almería

Seguramente alguna vez nos hemos preguntado: ¿qué hay detrás de los hombres o mujeres del tiempo y sus previsiones para el día siguiente?

Durante siglos los pronósticos se apoyaban en signos naturales que en muchos casos se expresaban en forma de refranes, por ejemplo, «*cielo empedrado, suelo mojado*» o «*cielo de lanas, si no llueve hoy lloverá ma-*

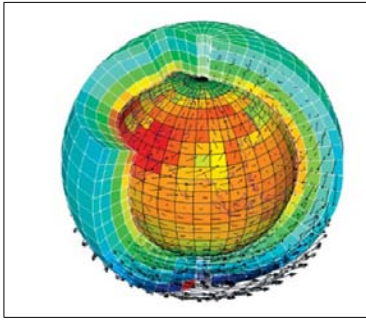
ñana». En la actualidad hay ordenadores superpotentes que absorben un gran número de medidas, obtenidas principalmente de los satélites, muchas leyes de la mecánica y de la física pero también muchas matemáticas, a menudo muy recientes.

Para que los ordenadores hagan sus predicciones es necesario elaborar un modelo numérico de previsión del tiempo en el que intervienen los llamados **métodos de asimilación va-**

riacional, que permiten reconstruir de manera óptima el estado inicial. Estos métodos nacen en los creados por el matemático ruso Pontriaguine (1908-1988) y la escuela matemática francesa.

Posteriormente hay que desarrollar el programa informático capaz de calcular el tiempo futuro a partir del estado inicial y de las leyes físicas. Ello reposa sobre una descripción continua del espacio y del tiempo, pero nuestro

modelo numérico no conoce más que un número, ciertamente muy grande pero finito, de intervalos de tiempo entre dos estados, es decir, el problema ha sido discretizado. La rama de las matemáticas que nos permite pasar de las ecuaciones continuas a esquemas numéricos para el modelo discretizado con la mejor precisión posible es el *análisis numérico*.



¿Se puede predecir el tiempo a largo plazo? El matemático y meteorólogo norteamericano Edward Lorenz, en su célebre artículo «*Deterministic non periodic flows*» de 1963, mostró poca esperanza al establecer que la atmósfera es un sistema caótico, es decir, que cualquier error sobre el estado meteorológico inicial, aunque sea muy pequeño, se amplifica rápidamente en el transcurso del tiempo. Sin embargo, eso no quiere decir que no se pueda prever el clima, previsión de tipo estadístico más que determinista, interesa más la media de temperaturas o precipitaciones en un período que, por ejemplo, el tiempo que hará en el Cabo de Gata en un determinado día de agosto.

Lo que está en juego es importante

pues el clima futuro está amenazado por la contaminación de las actividades humanas y es necesario prever el efecto a largo plazo de estas perturbaciones. Otra rama de las Matemáticas, la **teoría de sistemas dinámicos**, proporciona herramientas para justificar esta modelización del clima.

Esta teoría, iniciada por el matemático francés Henry Poincaré en el siglo XIX, ha progresado mucho en las últimas décadas. La teoría permite conocer cuáles son los regímenes de tiempo más previsibles y los más inestables. En caso de inestabilidad, una buena herramienta es la **modelización probabilística** del clima que tiene implícitamente en cuenta el carácter aleatorio de la previsión. ■

MUJERES Y MATEMÁTICAS

Hipatia de Alejandría

La mujer que ha cautivado a Alejandro Amenábar

Maribel Ramírez Álvarez
Asunción Bosch Saldaña
Universidad de Almería



Hipatia de Alejandría

Hipatia de Alejandría, conocida también como la gran filósofa de Occidente, fue una de las primeras mujeres en la historia (conocida) que contribuyó con su genialidad al desarrollo de las Matemáticas. Nació en Alejandría, Egipto, en el año 370 de nuestra era y murió asesinada en esa misma ciudad en el 415. Su biografía constituye uno de esos apasionantes relatos que hacen que la historia clásica sea algo más que una materia de estudio.

Hipatia de Alejandría, la Madame Curie de la Antigüedad, fue la mejor alumna de su padre, Tejón de Alejandría, a quien superó en conocimientos e influencia. Y al tiempo que realizaba importantes aportaciones a la filosofía, inventaba valiosos instrumentos científicos y escribía interesantes tratados matemáticos.

La vida de Hipatia transcurre paralela a la de la *biblioteca de Alejandría*, punto crucial del pensamiento antiguo. En ella, desarrollará una carrera de estudio científico, en los campos de la Astronomía y las Matemáticas. Pero todo esto quedará truncado precozmente por el auge del integrista cristiano que, como nueva religión de Estado, hará todo lo posible por sustituir a todo substrato cultural o religioso anterior.

Aunque lamentablemente ninguna de sus obras ha llegado hasta nuestros días, por el desastre cultural acontecido en Alejandría con la destrucción de su brillante biblioteca, los historiadores de la ciencia afirman que escribió tratados sobre Matemáticas (cónicas, geometría euclídea y aritmética

diofantina) y Astronomía (tablas ptolemáicas y explicaciones del *Almagesto* de Ptolomeo). Asimismo, sabemos que Hipatia construyó y mejoró instrumentos astronómicos tales como el astrolabio o el planisferio.

También destacó por su oratoria y se convirtió en líder de los neoplatónicos. Su opinión era muy valorada por los magistrados y su domicilio era punto de encuentro y debate para los intelectuales de la Alejandría del siglo IV, capital mundial de la sabiduría. Los comentaristas de la época la describen como una maestra carismática que dejó una profunda huella en sus discípulos, algunos de ellos también importantes científicos.

Por todo ello, la figura de Hipatia de Alejandría es conocida como un icono de la resistencia de la ciencia frente al integrista religioso, una de las últimas muestras de resistencia de la cultura pagana pre-cristiana y del neoplatonismo, y el símbolo encarnado de la caída de la biblioteca de Alejandría, faro de la cultura de la Antigüedad. Probablemente, su apasionante biografía es lo que ha lleva-

do a Alejandro Amenábar a rodar su última película *Ágora*, protagonizada por Rachel Weisz (la actriz británica que posee un Oscar por «El jardinero fiel»).



En ella, Amenábar nos muestra a una Hipatia que lucha por conservar un mundo que se acaba. Sólo en el tráiler de esta película ya se puede observar el excelente trabajo de documentación realizado, así como el gran esfuerzo económico y humano llevado a cabo en la recreación del Egipto del siglo IV d. C.

¡Por fin! Una película sobre Hipatia

Sinopsis: Siglo IV. Egipto bajo el Imperio Romano. Las violentas revueltas religiosas en las calles de Alejandría alcanzan a su legendaria biblioteca. Atrapada tras sus muros, la brillante astrónoma Hipatia lucha por salvar

la sabiduría del mundo antiguo con la ayuda de sus discípulos. Entre ellos, los dos hombres que se disputan su corazón: Orestes y el joven esclavo Davao, que se debate entre el amor que le profesa en secreto y la libertad que podría alcanzar uniéndose al imparable ascenso de los cristianos.

Para saber más:

- Biografía en *Dictionary of Scientific Biography* (New York, 1970-1990).
- *Matemática es nombre de mujer*, Susana Mataix, Rubes Editorial, 1999. ■

PASATIEMPOS Y CURIOSIDADES

Dualidad

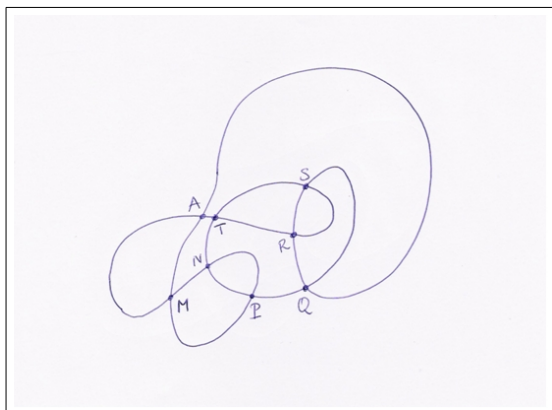
Antonio Andújar Rodríguez
Universidad de Almería

La Humanidad, desde sus orígenes, ha tenido un interés primigenio en hacer clasificaciones. Incluso la más elemental –sólo dos objetos– tiene connotaciones importantes. Desde los primeros momentos, nuestros antecesores clasificaban conceptos, pegados a la tierra (día-noche, frío-calor), más abstractos (bien-mal), y llegando rápidamente a los siglos de desarrollo de la Ciencia (izquierda-derecha en el cosmos, materia-antimateria...).

Desde las Matemáticas, quedémonos en la dualidad elemental, representativa de cualquier otra: (0-1), para presentar algunas curiosidades o «trucos de magia» de los muchos que se resuelven basándose en ella.

I. CURVA CERRADA CON ERROR EN INTERSECCIONES

El «mago» (M) plantea al espectador (E) que trace, fuera de la visión de M, una línea cerrada continua que se curva y se interseca en varios puntos, a los que pondrá nombre. Por ejemplo,



A continuación, partiendo de cualquier punto de intersección, E recorrerá la curva hasta que regrese al principio, diciendo en voz alta los nombres de los puntos que encuentre. En un momento dado, engañará diciendo dos nombres en orden inverso, sólo una vez. A pesar de ello, M adivinará qué puntos ha desordenado.

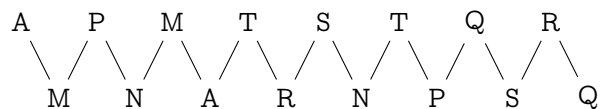
En este caso, el recorrido real, partiendo por ejemplo de A sería:

A-M-P-N-M-A-T-R-S-T-N-P-Q-S-R-Q-A

Supongamos que E desordena los puntos T y N. Si M hiciese la anotación de la lista de la misma manera,

A-M-P-N-M-A-T-R-S-N-T-P-Q-S-R-Q-A

no se observa nada «extraño», pero si la anotación fuese en dos líneas



se descubre una discordancia. ¿Se cumplirá siempre? Haga la prueba.

II. JUGANDO A LA RULETA

M fue a visitar a un matrimonio amigo en mal momento, pues se encontraba discutiendo. El marido había ido al casino con 4€ para jugar en la ruleta a «ROJO-NEGRO» y había apostado 1€ por jugada (para los profanos en el juego, sepan que si acierta el color gana otro euro, y si falla lo pierde). Después de cinco apuestas se marchó a casa y, tras ser interpelado por su mujer, contesta que salió con el mismo dinero que entró. M interviene, diciendo que eso no

es correcto y la mujer responde que ha perdido todo, pero \mathfrak{M} la tranquiliza asegurándole que tampoco puede darse tal circunstancia. ¿Encuentra usted la explicación?

III. A DIVINACIÓN DE UN NÚMERO

\mathfrak{M} presenta cinco tarjetas con números como las que siguen

1	2	3	4	5
1 17	2 18	4 20	8 24	16 24
3 19	3 19	5 21	9 25	17 25
5 21	6 22	6 22	10 26	18 26
7 23	7 23	7 23	11 27	19 27
9 25	10 26	12 28	12 28	20 28
11 27	11 27	13 29	13 29	21 29
13 29	14 30	14 30	14 30	22 30
15 31	15 31	15 31	15 31	23 31

pidiéndole a \mathfrak{E} que piense un número entero comprendido entre el 1 y el 31 y le señale en qué tarjetas se encuentra. A continuación, \mathfrak{M} adivina de qué número se trata.

Por ejemplo, si \mathfrak{E} elige el 23, señalaría las tarjetas 1, 2,

3 y 5. Entonces, \mathfrak{M} haría mentalmente el siguiente cálculo: $1 + 2 + 4 + 16 = 23$. Si el número elegido fuese 11, señalaría las tarjetas 1, 2 y 4, mientras el cálculo de \mathfrak{M} sería: $1 + 2 + 8 = 11$.

Note que el número se adivina simplemente sumando el primer número de cada una de las tarjetas elegidas.

Es posible que \mathfrak{E} sea muy suspicaz y exprese la objeción: «es obvio, miras rápidamente las tarjetas para ver qué número se repite en ellas».

Entonces puede mejorarse el truco si se le dice que las coloque boca abajo o se las guarde en un bolsillo una vez elegido el número.

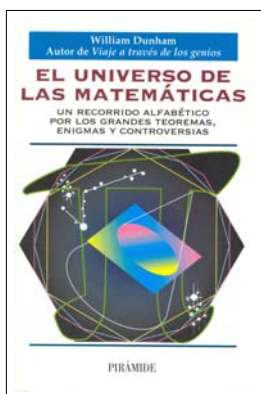
Es posible mejorarlo también ampliando el número de tarjetas, por ejemplo con diez tarjetas siguiendo las mismas reglas, puede adivinarse cualquier número entre el 1 y el 1023.

La base de este truco es simplemente un cambio de base (valga la redundancia). Hay otras formas de presentarlo, pero todas son equivalentes por lo que lo dejaremos para otra ocasión. ■

Lecturas recomendadas sobre divulgación matemática

El universo de las matemáticas.

William Dunham.



Ficha Técnica

Editorial Pirámide

444 páginas

ISBN: 84-368-0896-7

Año 2001

William Dunham es autor de diversas obras de divulgación matemática entre las que destacan «Viaje a través de los genios», «Euler: el maestro de todos los matemáticos» y la obra que pasamos a comentar, «El universo de las matemáticas». A diferencia de otros ensayos de divulgación en los que los capítulos se distribuyen temática o cronológicamente, en este caso la distribución se hace de manera alfabética. Esta forma tan poco usual de ordenar los contenidos del libro contribuye a que el lector no pueda adivinar lo que depara cada capítulo y a que mantenga su atención en todo momento.

En este libro tienen cabida las biografías de personajes tan importantes en la historia de las Matemáticas como, por ejemplo, Arquímedes, los hermanos Bernoulli, Eucli-

des, Euler, Fermat, Leibniz, Newton y Bertrand Russell, así como algunas de sus aportaciones más interesantes. Se narran de manera amena algunas de las controversias y anécdotas que han rodeado sus vidas y su actividad creativa. Se alternan hechos más conocidos, como la controversia mantenida por Newton y Leibniz por la paternidad del Cálculo, y otros, como la biografía del matemático Bertrand Russell, que son desconocidos incluso para muchos matemáticos.

Aunque se abordan muchas disciplinas matemáticas (Álgebra, Cálculo Diferencial, Teoría de Números, Teoría de la Probabilidad,...), se dedica especial interés a la Geometría y a la Trigonometría. Prueba de ello es la cantidad de espacio reservado a ambas disciplinas y la selección de algunos de sus resultados más bellos. También se incluyen algunas de las demostraciones de estos resultados, pero procurando que sean accesibles al mayor número de lectores.

Por todo lo dicho anteriormente, recomiendo la lectura de esta obra no sólo a los alumnos de secundaria o bachillerato que puedan estar interesados en el mundo de la Matemáticas, sino también a los alumnos universitarios que quieran completar su formación con conocimientos sobre la Historia de las Matemáticas que lamentablemente no se suelen estar incluidos en los planes de estudios de la mayoría de la titulaciones.

Reseña de Antonio Morales Campoy
Universidad de Almería

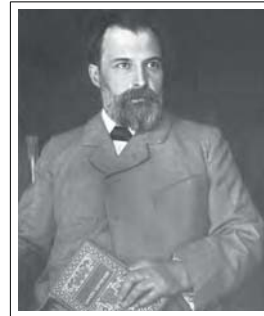
Citas Matemáticas

«La población, si no se controla, aumenta en una proporción geométrica. Las subsistencias lo hacen sólo de modo aritmético.»



Thomas R. Malthus (1766-1834)
Economista inglés.

«No hay ciencia que hable de las armonías de la Naturaleza con más claridad que las Matemáticas.»



Paul Carus (1852-1919)
Filósofo alemán.

Páginas web de interés

Año Internacional de la Astronomía



www.astronomia2009.es

El año 2009 marca el cuarto centenario de las observaciones realizadas por Galileo, quien utilizando un modesto antejo astronómico abrió una era fascinante en la historia de la Astronomía.

Será una celebración global de la astronomía y sus contribuciones a la sociedad y a la cultura, con un fuerte énfasis en la educación, en el compromiso público y compromiso con los jóvenes, con eventos de ámbito nacional, regional, y global a lo largo de todo el año 2009.

Existen oportunidades extraordinarias para participar en los eventos del AIA2009. En el sitio web oficial del Año Internacional de la Astronomía, www.astronomia2009.es cuyo lema es *El Universo para que lo descubras*, podemos ver descripciones detalladas de las muchísimas actividades planeadas y eventos que se realizarán tanto a nivel nacional como internacional. Es una fuente de información muy importante para todo el que esté interesado en los eventos de carácter astronómico en el año 2009.

La sección sobre el AIA-IYA2009, incluye información sobre los objetivos, organización, participantes, así como las noticias de prensa más relevantes, reuniones y congresos que se celebrarán.

También aparecen enumerados los proyectos pilares, en los que se sustenta este Año Internacional de la Astrono-

mía. Son once programas globales centrados en una serie de temas que cubren los principales objetivos del Año Internacional; desde el apoyo y promoción de la mujer en la Astronomía, hasta la preservación del cielo oscuro, pasando por la educación y la enseñanza de los fundamentos del Universo a millones de personas.

España participa en varios: *100 horas de Astronomía*, *Ella es una astrónoma*, *El Universo para que lo descubras*,... y algunos más, que serán la clave del éxito del AIA-IYA2009. Además de los proyectos pilares, podemos ver en la página, cómo en nuestro país se están organizando una serie de proyectos cuyo ámbito de alcance es todo el territorio nacional.

Es muy interesante el enlace que han puesto para que todo el mundo que organice una actividad relacionada con la astronomía pueda inscribirla. De esa manera podemos ver como la página se convertirá en una memoria nacional.

Como complemento a la información técnica, hay un enlace «Agenda de actividades», en la que pinchando en ella aparece un mapa de España, y seleccionando en la región interesada, podemos ver de forma interactiva las actividades de la región marcada.

Por último, comentaremos la sección dedicada al *Tema del mes*. Ni que decir tiene, que la Astronomía es una ciencia muy amplia, la cual contiene auténticas especialidades que se relacionan entre sí que es lo que nos da una visión conjunta y completa de cómo es el Universo. En «El tema del mes» hacen protagonista cada mes a una de las especialidades astronómicas, como el Sistema Solar, Cosmología, etcétera, descritas por investigadores, con entrevistas y artículos. Por ejemplo, el mes de marzo se dedicó a la Planetología (disciplina dentro de la Astrofísica que se centra en el estudio de los planetas: su composición, su clima, su origen, etc.)

Reseña de Maribel Ramírez Álvarez
Universidad de Almería

PROFESIONALES FORMADOS EN LA UAL

Lucía Gómez Ramos

Entrevista a una antigua alumna de la UAL

Elisa Berenguel López
M. Carmen Castro Alférez
Francisco Morales Sorroche
Estefanía Ruiz Baños
Estudiantes de la UAL



Lucía Gómez Ramos

Lucía Gómez Ramos se licenció en la Universidad de Almería en 2001. Actualmente es analista del Grupo Banco Popular y su experiencia profesional es dilatada. Entre otras actividades, ha sido profesora asistente en la Universidad de Wisconsin-Milwaukee (EEUU) durante dos cursos académicos e investigadora en la Universidad de Granada.

• **¿Nos puedes contar brevemente cuál ha sido tu trayectoria profesional?**

Suelo contar mi trayectoria profesional a partir de mi trabajo como Teaching Assistant en la Universidad de Wisconsin-Milwaukee (UWM) en EEUU, lo cual me permitió costearme mis estudios de postgrado dando clase a alumnos de primer ciclo de universidad. Simultáneamente trabajé en un proyecto sobre filtrado de imágenes de resonancia magnética propuesto por un ingeniero de GE Medical System junto con mi tutor.

Tras mi paso por EEUU opté por la investigación en la Universidad de Granada, trabajando en proyectos de ingeniería orientados a diversos temas, primero con elementos finitos en el departamento de mecánica de estructuras y más tarde con cálculo de corrientes y monitorización costera mediante cámaras Árgus en el centro de investigación CEAMA.

Finalmente, decidí abandonar la universidad y los centros de investi-

gación para dedicarme al mundo de la empresa privada, razón por la cual me trasladé a Madrid. Fue muy movido, dentro de la misma empresa trabajé con redes neuronales y Matlab, Seguridad Informática y Bases de Datos, entre otras cosas. Tras un tiempo busqué estabilidad presentándome a la oposiciones para la Administración Pública y, tras descartarlo, volví a la empresa privada ya con orientación a banca y seguros.

• **¿Por qué decidiste irte al extranjero?**

Empecé con cursos de un mes de duración en Inglaterra durante el instituto, y cuando llegué a la universidad supe de la existencia de las becas Erasmus. La idea de pasar un año en una universidad extranjera me resultó atractiva, esperé el momento, y cuando ya me quedaba prácticamente completar créditos optativos y alguna asignatura suelta para terminar la carrera aproveché la oportunidad de irme de Erasmus a Francia.

Tras volver de Francia quise orientar mi carrera profesional como matemática a temas de aplicación práctica cercanos a la empresa y consulte con algunos profesores. Gracias a eso conocí a otra matemática de Almería con la que entablé mucha amistad y que estaba haciendo el doctorado en la Universidad de Wisconsin-Milwaukee, ella me ayudó a encontrar el Máster que más se adecuaba a lo que quería hacer... un Máster de dos años que incluía realizar un proyecto real con alguna empresa.

• **¿Has realizado algún máster o cursos de doctorado aparte de la carrera?**

Sí, tengo posgrados en matemáticas y en ingeniería. Tengo un Máster en Ciencias con especialidad de Matemáticas Industriales por la Universidad de Wisconsin-Milwaukee, y a continuación realicé los cursos de doctorado y obtuve la suficiencia investiga-

dora en ingeniería por la Universidad de Granada.

• **¿Hay muchas diferencias entre las universidades españolas y las extranjeras? ¿Y entre los distintos trabajos que has tenido?**

En cuanto a las diferencias entre universidades, encuentro que tanto en Francia como en Estados Unidos las universidades tienen un esquema educativo más práctico y flexible en cuanto a la profundidad de conocimientos que se quieren adquirir según el perfil del estudiante. Aquí en España los conocimientos son casi siempre demasiado teóricos y desligados de la vida laboral. También es verdad que en el mismo periodo de tiempo un estudiante español medio sin posgrado tendrá una cultura más amplia en la materia mientras que un estudiante extranjero será capaz de visualizar aplicaciones con más soltura.

Si hablamos de las diferencias entre universidad o centro de investigación y empresa privada, diría que la primera es una carrera a muy largo plazo y a menudo muy vinculada a la docencia, mientras que la segunda permite estabilidad a medio plazo y resulta más versátil aunque con proyectos de menor alcance académico.

• **¿Te costó mucho encontrar trabajo cuando regresaste a España?**

No realmente, aunque me deprimí un poco cuando vi las opciones, regresar a España fue una decisión dura. Estás desconectado... hay que volver a empezar, buscar sitios en los que entiendan y valoren lo que has hecho, proyectos interesantes... Universidad, Centros de Investigación, Empresa privada... Pero tuve varias opciones y la verdad es que también me apoyaron los profesores tanto de la UAL como de UWM. Eso sí, tenía claro que quería que fuera en Europa.

Aquí se lleva mucho lo de favorecer al que no se ha movido del sitio

o al amigo poniendo las cosas difíciles al que viene de fuera. Incluso en la empresa privada a veces sólo se valora cuánto tiempo llevas en el mismo sector sobre todo en la misma empresa, y no cuál es tu trayectoria y lo que puedes aportar en base a ella, se ha estado fomentando la especialización y fidelidad ciega frente a conocimientos más globales y capacidad de adaptación.

• **¿En qué consiste tu trabajo actual? ¿Aplicas las matemáticas en él?**

Estoy en el área de Metodología de Validación Interna del Proyecto Basilea II del Grupo Banco Popular. Mi labor actual consiste en valorar el grado de adecuación de una serie de modelos

valiéndome de pruebas cualitativas y cuantitativas.

Las matemáticas que me han ayudado hasta el momento, consisten fundamentalmente en conocimientos de modelización, estadística básica y matemática computacional.

• **¿Nos podrías dar un consejo para los estudiantes que están terminando la carrera?**

Lo fundamental... no creerse que las matemáticas sirven únicamente para dar clase, ¡se puede elegir! aunque tenemos que «vendernos» bien y a veces cuesta mucho... los posgrados pueden ayudar.

Necesitas ver qué te gustaría hacer, yo a veces la defino como una ca-

rrera «comodín» que puede aplicarse en muchos sectores, ya que para ciertos proyectos es más fácil aprender la parte imprescindible no matemática, sobre todo trabajando con otros perfiles complementarios, que tener el bagaje y conocimientos necesarios para entender la estructura abstracto/matemática.

Tómate algún tiempo para elegir, pero empieza a buscar ya... pide consejo a los profesores y profesionales que conozcas, aprende idiomas, informática y sobre todo a moverte. A veces es cuestión de estar en el lugar adecuado en el momento adecuado, incluso en tiempos como los que corren se sigue necesitando gente con nuestro perfil. ■

Máster en Profesorado, nuevo jaque a Matemáticas

Francisco Morales Sorroche (Alumno de Matemáticas de la UAL)

«Quiero ser profesor de matemáticas de instituto, ¿qué tengo que hacer?».

Muchas personas que estudian Matemáticas se formularon esta pregunta en un pasado. En algunos casos más lejano y en otros más cercano. La respuesta que a todos nos dieron en su día fue clara y concisa: «Haced la licenciatura y posteriormente el curso de aptitud pedagógica, el CAP».

Sabiendo esto, y sin ser realmente conscientes de lo que se nos iba a exigir para alcanzar la meta profesional, comenzamos la carrera con ilusión.

Todo parecía ir sobre ruedas. Cada asignatura aprobada significaba un peldaño menos hacia la cumbre. Desgraciadamente, para los que aspiramos a este trabajo, la cosa se empezó a torcer hace poco más de un año, cuando nos enteramos de que a partir del curso 2009-2010 el CAP será reemplazado por algo a lo que los pedagogos les gusta llamar «Máster en Profesorado», del cual no podemos decir mucho al respecto, pues la administración o los organismos competentes no se dignan a informar abiertamente a los interesados, o mejor dicho obligados, en realizar dicho Máster.

No os extrañéis de lo que habéis leído: obligados a tener que hacer un curso académico completo en lugar de 5 meses como en el actual CAP; obligados a tener un nivel de inglés que no se nos ha exigido a priori en ningún momento; obligados a tener que estudiar multitud de teorías psicopedagógicas de dudosa utilidad práctica y nula relación con la actividad docente orientada a las matemáticas; y lo peor de todo, obligados a tener que pagar unas tasas de matriculación que muchos, quizá ni siquiera puedan permitirse.

No nos parece justo que, a mitad de camino o casi al final del mismo, se nos hayan cambiado las condiciones. Es

por ello, por lo que desde esta revista, queremos manifestar nuestra indignación con respecto a este cambio. Pues, al margen de su cuestionable finalidad, debería implantarse junto con las nuevas carreras de grado, y no ahora, cuando ni siquiera existen los primeros cursos de dichos grados. Es como vulgarmente se dice, empezar la casa por el tejado.

Por otra parte, también nos gustaría contar con el apoyo de nuestros profesores en la causa. Como matemáticos especializados e investigadores que son, fomentan y motivan a los alumnos que aspiran a una salida alternativa a la docencia, lo cual nos parece loable. Sin embargo, no siempre se dan cuenta de que la enseñanza media ha sido y es la principal salida de esta carrera. Entre muchas de las dudas que tenemos respecto a esta «repentina» situación, nos planteamos la siguiente pregunta: ¿qué sucederá cuando con los nuevos planes de estudios los jóvenes se enteren de que con otras carreras mucho más sencillas tendrán la oportunidad de ejercer la docencia en secundaria sin necesidad de hacer este máster?

Algunas de las cosas que hemos comentado son sólo especulaciones, otras sin embargo son ya el futuro inmediato. Pensamos que este máster supone una seria amenaza a muchas carreras de vital importancia. Licenciaturas tales como Física, Química, Biología y un largo etc. están en peligro de extinción, y por si no te has dado cuenta aún, Matemáticas también.

Concluimos esta carta pidiendo el apoyo de todos los compañeros y de los profesores en la medida que les sea posible. Dicen que la unión hace la fuerza. Quizá en esta ocasión se precise algo más que fuerza para evitar estos cambios. No tenemos nada que perder y probablemente muy poco que ganar, pero al menos, debería intentarse algo.

Responsables de las secciones

♦ ACTIVIDAD MATEMÁTICA EN LA UAL

- *Actividades organizadas y Noticias*: Pedro Martínez (pmartine@ual.es) y Juan Carlos Navarro (jcnave@ual.es).
- *La Doble Titulación Matemáticas-Ingeniero Técnico en Informática*: Manuel Cantón (mcanton@ual.es) y Juan Carlos Navarro (jcnave@ual.es).
- *La investigación*: Juan Cuadra (jcdiaz@ual.es) y Juan José Moreno (balcazar@ual.es).
- *Foro abierto*: José Carmona (jcarmona@ual.es) y José Escoriza (jescoriz@ual.es).

♦ DE LA ENSEÑANZA MEDIA A LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA: Manuel Gámez (mgamez@ual.es), Francisco Gil (fgil@ual.es) y Juan Guirado (jfguirado@gmail.com).

♦ DIVULGACIÓN MATEMÁTICA

- *La Historia y sus personajes*: Florencio Castaño (fci@ual.es) y Blas Torrecillas (btorrecci@ual.es).
- *Problemas de interés*: Juan Guirado (jfguirado@gmail.com), Alicia Juan (ajuan@ual.es) y Miguel Ángel Sánchez (misanche@ual.es).
- *Las Matemáticas aplicadas en otros campos*: Juan Antonio López (jlopez@ual.es), Francisco

Luzón (fluzon@ual.es) y Antonio Salmerón (asalmero@ual.es).

- *Mujeres y matemáticas*: Asunción Bosch (mabosch@ual.es) y Maribel Ramírez (mramirez@ual.es).
- *Cultura y Matemáticas*: José Cáceres (jcaceres@ual.es) y José Luis Rodríguez (jlrodri@ual.es).
- *Lecturas recomendadas sobre divulgación matemática*: Juan Cuadra (jcdiaz@ual.es) y Antonio Morales (amorales@ual.es).
- *Páginas web de interés*: José Carmona (jcarmona@ual.es) y José Escoriza (jescoriz@ual.es).
- *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).

♦ TERRITORIO ESTUDIANTE: Elisa Berenguel (elisaberenguel@hotmail.com), María del Carmen Castro (mcarmencastro@hotmail.com), Francisco Manuel Morales (franciscooms_86@hotmail.com) y Estefanía de la Cruz Ruiz (steffz18@hotmail.com).



Responsables de las secciones del Boletín