

Isabel Fernández

## Isabel Fernández, la primera española conferenciante plenaria en el ICM

Isabel Fernández, profesora de la Universidad de Sevilla, ha sido la primera mujer española en ser invitada como conferenciante al ICM (International Congress of Mathematicians), el congreso internacional más prestigioso que se celebra en el mundo matemático y donde se otorgan las famosas medallas Fields.

En este número del boletín podremos conocer un poco a Isabel, tanto a nivel profesional como personal, a través de la entrevista que le ha realizado nuestro compañero José Cáceres.

(Artículo completo en la página 2)

## La Comisión Mujeres y Matemáticas

### Resumen



Logotipo de la comisión

Elena Fernández, presidenta de la Comisión *Mujeres y Matemáticas* de la *Real Sociedad Matemática Española* (RSME), nos presenta en este artículo las diferentes actividades que se están llevando a cabo en el seno de esta comisión.

En el Congreso del Centenario de la RSME, que se celebrará el próximo mes de febrero en Ávila, la comisión

ha organizado tres sesiones dedicadas al análisis y debate del papel de la mujer en el ámbito matemático.

En estas sesiones de trabajo participarán, entre otras personalidades: Gilah Leder, ganadora del premio Klein en 2009; Dusanka Perisic, presidenta de la comisión *Women in Mathematics* de la *European Mathematical Society* (EMS); Olga Gil, anterior presidenta de la RSME y Marta Sanz-Solé, actual presidenta de la EMS.

(Artículo completo en la página 12)

Actividad Matemática p. 2

Enseñanza Secundaria p. 8

Divulgación Matemática p. 12

Concurso de problemas p. 17

Territorio Estudiante p. 20

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

## Editorial

Si en 2010 fue el diario norteamericano *The Wall Street Journal* el que se hizo eco de un estudio, elaborado por el portal de empleo *CareerCast.com*, que colocaba al **profesional de las matemáticas** a la cabeza de la **clasificación** establecida después de analizar 200 ocupaciones en Estados Unidos, este año lo hemos iniciado con **otro estudio**, realizado por la misma página web, que sitúa en EEUU y Canadá al trabajo como matemático en el 2.º puesto y al de estadístico 4.º entre las 10 mejores profesiones para 2011. En esta clasificación se valoran diferentes aspectos tales como el salario, la demanda laboral, el estrés, el entorno de trabajo, etc.

Esto nos demuestra que la titulación de Matemáticas sigue siendo un valor seguro a la hora de encontrar un buen empleo y, sobre todo, con unas perspectivas de futuro más que prometedoras.

Terminamos esta editorial anunciando que el premio del **concurso de problemas** de este número del Boletín aumenta su dotación, valorada ahora en 100€ (dos premios de 50€), por haber quedado desierto el concurso del número pasado. En la página 17 podrás encontrar el problema propuesto en esta edición. Os animamos a participar enviándonos la solución del mismo.

### EDITORES

Juan Cuadra Díaz  
[jcdiaz@ual.es](mailto:jcdiaz@ual.es)

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

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

ISSN 1988-5318

## INVESTIGACIÓN MATEMÁTICA

# Isabel Fernández Delgado

## Primera mujer española invitada como conferenciante en el ICM

José Cáceres González  
 Universidad de Almería



En este número de nuestro Boletín tenemos el placer de entrevistar a Isabel Fernández, profesora titular del Departamento de Matemática Aplicada I de la Universidad de Sevilla y la primera

mujer española invitada como conferenciante al *ICM 2010* (International Congress of Mathematicians) que tuvo lugar en la India.

**Isabel, supongo que recibir la invitación fue muy emocionante, ¿qué fue lo que sentiste? ¿qué pasó por tu cabeza? ¿dónde te pilló el anuncio?**

Al principio sorpresa, tuve que leer el email un par de veces para asegurarme de que no lo estaba malinterpretando. Estaba en mi despacho, en Sevilla, y lo primero que hice fue llamar a mi compañero Pablo Mira (la invitación era conjunta para los dos). Después del momento inicial, la siguiente reacción fue, claro, de alegría y de ganas de dar una buena conferencia.

**¿Nos puedes contar en qué consiste tu campo de investigación?**

Nosotros trabajamos en *Teoría de Superficies*. Concretamente las superficies que a nosotros nos interesan son las que tienen la siguiente propiedad: si quitas un pequeño trozo de la superficie y lo reemplazas por cualquier otro que tenga el mismo contorno (es decir, recortamos un trocito de la superficie y le pegamos un trocito distinto), la superficie resultante siempre tiene mayor área que la original.

Esta propiedad de ser «área-minimizantes» se traduce en cierta condición sobre la curvatura de la superficie, concretamente en que la curvatura media de la superficie (que se define como la media aritmética de las curvaturas principales) sea constante. Por este motivo, estas superficies reciben el nombre de «superficies de curvatura media constante».

**¿Cómo ha sido la experiencia de acudir al ICM 2010 como conferenciante invitada?**

Ha sido muy positiva. De hecho era mi primer ICM (cuando se hizo en Madrid yo estaba en Brasil de estancia y no pude asistir), así que nunca había presenciado la entrega de las medallas Fields y el resto de premios. Estar después en el cóctel en honor a los premiados, charlar con algunos de ellos, conocer más a fondo a qué se dedica la

IMU (Unión Matemática Internacional)... te hace sentirte un poco más partícipe de la comunidad matemática.

Y como conferenciante también fue positiva. La verdad es que Pablo y yo preparamos la conferencia a conciencia para que fuera accesible a los no expertos en el tema y creo que conseguimos dar una visión global de la teoría bastante completa, dentro de las limitaciones propias del tiempo.

**Todos los indicadores apuntan a que la investigación matemática en España ha crecido muchísimo en los últimos años pero, ¿crees que se percibe así desde el exterior? ¿cuál es tu propia percepción sobre el asunto?**



Te puedo hablar sobre mi campo, que es lo que conozco mejor. En el ámbito del análisis geométrico la presencia española es muy relevante a nivel mundial. Tenemos la suerte de contar con grandes expertos, la escuela de Granada (de la que provengo) es una de las más activas.

Es cierto que a nivel general aún no podemos compararnos con países como Francia, Alemania o Estados Unidos, pero también esos países tienen una gran tradición investigadora, nosotros «hemos empezado más tarde».

**¿Y de la investigación matemática que se hace en Andalucía? ¿Crees que tiene un buen nivel?**

Como te decía antes, el departamento de Geometría y Topología de la Universidad de Granada es un excelente ejemplo, del que te puedo hablar porque lo conozco de primera mano, pero no es el único. Creo que vamos por el buen camino, aunque aún queda mucho por hacer.

**¿Qué fue lo que te impulsó a escoger una carrera como Matemáticas?**

Desde siempre me gustaron. Las Matemáticas, por encima de letras, números y fórmulas, sirven para explicar las cosas, y además explicarlas con elegancia y belleza. Me encanta ver cómo todo «cuadra» en una demostración...

**Como profesora, ¿cómo estás viviendo el proceso de Bolonia? ¿propondrías alguna reforma adicional?**

Si te soy sincera, llevo poco tiempo dedicado a la docencia, así que casi no me ha dado tiempo a «encariñarme» con el antiguo plan. Yo creo que la intención de la reforma es buena, pero como suele suceder, siempre hay cosas por pulir. De cualquier forma, era imprescindible «unifi-

car» las titulaciones europeas de cara a tener un mercado laboral más flexible.

**Cuéntanos algo más personal sobre ti, ¿de dónde eres, dónde estudiaste y cuál ha sido tu recorrido profesional hasta ahora?**

Nací en Linares (Jaén) hace 31 años, estudié la carrera en Granada, donde me decanté pronto por la Geometría. Realicé mi tesis bajo la dirección de Francisco López con una beca FPU, periodo en el que realicé dos estancias en el IMPA (Instituto de Matemática Pura e Aplicada) de Río de Janeiro.

Al término de la beca, en enero de 2007, conseguí un contrato de investigación *Juan de la Cierva* del Ministerio en Murcia, aunque al mes de estar allí conseguí una plaza de profesor ayudante en Extremadura y me mudé. A los tres meses conseguí otra plaza en la Universidad de Se-

villa, y desde entonces (junio de 2007) estoy aquí, y desde hace pocas semanas como profesora titular.

**Un pajarito me ha dicho que te encantan las series de televisión, ¿cuáles son las que más te gustan?**

Je, je,... pues la verdad es que muchas, básicamente lo único que veo en la televisión son series. Ahora mismo estoy especialmente enganchada a «*The good wife*», «*Community*», «*Modern Family*» y «*Rubicon*». Bueno, y «*The big bang theory*», que va sobre nuestro mundo, y aunque las últimas temporadas están siendo más flojas para mí, ya me he encariñado con el protagonista, Sheldon.

**Muchísimas gracias Isabel por permitirnos conocerte un poco más. Te deseamos el mayor de los éxitos para el futuro. ■**

## Actividades matemáticas

**Entrega del premio al ganador del concurso de problemas**



De izda. a dcha.: Juan F. Torrecillas (profesor del IES Gaviota), el alumno premiado, sus padres y Fernando Reche

El martes 11 de enero, en el IES «Gaviota» de la localidad almeriense de Adra, tuvo lugar el acto de entrega del premio que el Boletín concede al alumno o alumna de Secundaria o Bachillerato al ganador del concurso problemas que se plantea en cada número de esta revista.

En esta ocasión, el premio ha sido concedido al alumno de Bachillerato Francisco Emilio Linares Marín por su resolución del problema planteado en el número de octubre.

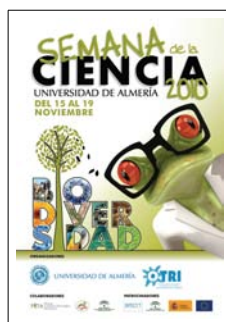
Este problema estaba relacionado con el cálculo del volumen de una *mastaba*, monumento funerario del Antiguo Egipto. De hecho, este es el *Problema Número 14* que aparece en el *Papiro de Moscú*, documento histórico que demuestra el interés existente hace miles de años en el Anti-

guo Egipto por las Matemáticas y sus aplicaciones en la vida cotidiana.

La entrega del premio se realizó en el salón de actos del instituto y contó con la presencia de más de 80 alumnos y alumnas de 4.º de ESO y Bachillerato acompañados por el profesorado de matemáticas del centro.

Además, dos de los editores del Boletín, Juan J. Moreno Balcázar y Fernando Reche Lorite, impartieron una charla de divulgación matemática que despertó un gran interés en los asistentes.

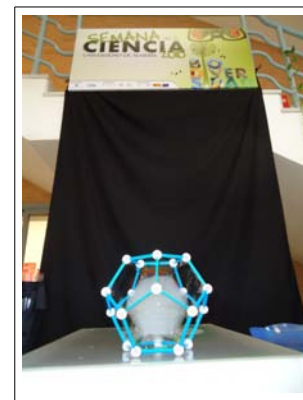
**Semana de la Ciencia 2010**



Cartel anunciador

Del 15 al 19 de noviembre de 2010 se desarrolló, en el campus de la Universidad de Almería, la tercera edición de la Semana de la Ciencia. Se trató de un gran evento de comunicación social tanto de ciencia como de tecnología. Se incluyeron actividades dirigidas a todos los miembros de la comunidad universitaria y, en general, a toda la sociedad almeriense. En las actividades programadas participaron 36 institutos de secundaria y alrededor de 2000 alumnos de toda la provincia.

El bloque central de la Semana de la Ciencia fue realizado por las distintas Facultades, Escuelas y Servicios Centrales de Investigación de la Universidad de Almería, que prepararon diversas actividades para que los alumnos de bachillerato amplíen sus conocimientos sobre la formación impartida en la Universidad de Almería.



Dodecaedro con burbuja de humo

Cabe destacar la gran aceptación que tuvieron las actividades matemáticas programadas por la Facultad de Ciencias Experimentales.



Hilorama del politopo E<sub>8</sub>



Numerosos grupos de estudiantes de secundaria pudieron disfrutar con el taller de *Matemáticas interactivas* organizado por el profesor José Luis Rodríguez Blancas con la colaboración de alumnos de matemáticas y magisterio, en el que se presentó un *hilorama* del politopo  $E_8$ , elegido imagen del mes en *Divulgamat* y portada en *Matematicalia*.



José Luis Rodríguez junto con parte del alumnado que colaboró en las actividades



Exposición con A de Astrónoma

Además, los participantes asistieron a las exposiciones «*La mujer, innovadora en la Ciencia*» y «*Con A de astrónoma*», que se enmarcan en la línea de actuación de la Facultad de Ciencias Experimentales de mostrar que las mujeres desarrollan y han desarrollado un papel muy importante en la Ciencia que a veces no

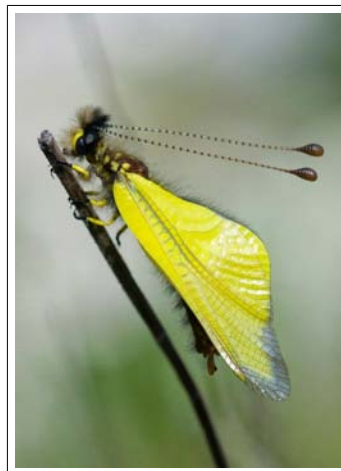
ha sido suficientemente valorado.

### Enfoca 2010

En el marco de la Semana de la Ciencia, también se celebró la primera edición del concurso–exposición sobre fotografía científica *Enfoca 2010*, al que se presentaron 83 fotografías. Fueron premiadas las tituladas «*Fotos no*» y «*Libeloide*».



Fotos no



Libeloide

Las fotografías participantes pueden encontrarse en [Facebook](#).

### Bolonia, docencia en gran grupo

Durante los días 2 y 3 de diciembre de 2010 el profesor D. Victoriano Ramírez González, de la Universidad de Granada, impartió dos conferencias, organizadas por el Departamento de Estadística y Matemática Aplicada, a los alumnos del Grado en Economía, que se enmarcan en las clases expositivas en gran grupo de la asignatura de Matemáticas, que contemplan los nuevos planes de estudios. En estas conferencias se expusieron varias aplicaciones prácticas reales de las matemáticas que ellos estudian.



Victoriano Ramírez

La primera conferencia, titulada «*Un sistema electoral mas justo para el Congreso de los Diputados*», trató sobre una propuesta de modificación del sistema electoral basada en los principios de representatividad y gobernabilidad.

La segunda, titulada «*Proporcionalidad decreciente para el Parlamento Europeo. Aplicación al reparto de las ayudas a la Agricultura*», expuso los principios en los que se basa un modelo parabólico de reparto presentando dos aplicaciones del mismo: el establecimiento del sistema electoral para el Parlamento Europeo y el reparto de las ayudas a la agricultura.

## Noticias matemáticas

### Premio SECUMAT-UAM

El Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid convoca la V Edición del *Premio para Estudiantes de Secundaria* con el objetivo de fomentar el interés por las Matemáticas y los temas relacionados con ellas, y con el propósito de incentivar los conocimientos que se adquieren en los centros de secundaria.

Los trabajos que se presenten pueden ser de tipo experimental o teórico, e irán dirigidos a fomentar la creatividad científica y el espíritu de investigación en cualquiera

de los ámbitos del conocimiento relacionado con las Matemáticas.

Pueden participar estudiantes que durante 2010–2011 estén cursando el segundo ciclo de Enseñanza Secundaria Obligatoria o el Bachillerato. El plazo de presentación de solicitudes está abierto hasta el 28 de enero de 2011.

Se concederán un máximo de 4 premios: 2 a alumnos de ESO y 2 a alumnos de bachillerato. Cada uno de ellos estará dotado con 500 euros y material didáctico para el equipo ganador; una visita guiada a Cosmo-Caixa (Alcobendas) para el centro de procedencia y una suscripción

por un año a la Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española para los tutores de los trabajos premiados. [Más información](#) sobre esta convocatoria en la página [www.uam.es/matematicas](http://www.uam.es/matematicas).

## Actividades de la SAEM Thales en Almería

La delegación provincial de Almería de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales organizará las siguientes actividades durante el año 2011:

- *Olimpiada Matemática Thales*: para alumnos de segundo de ESO, en el IES «Gaviota» de Adra, el 26 de marzo y entrega de premios el 9 de abril.
- *Concurso de Problemas de Ingenio, Patrimonio Histórico y Matemáticas*: para alumnos de cuarto de ESO, en el IES «Aurantia» de Benahadux, el 7 de mayo y entrega de premios el mismo día.
- *Concursos de Fotografía, Vídeo y Dibujo*: plazo de presentación de obras del 1 de febrero al 12 de marzo y entrega de premios el 3 de junio.
- *Desafío Thales 2011*: concurso On Line para alumnos de quinto y sexto de Primaria. Información completa en febrero.
- *Estalmat*: en junio.

Más información sobre estas actividades en la página web [thales.cica.es/almeria](http://thales.cica.es/almeria).

## Centenario de la RSME



Este año 2011 la Real Sociedad Matemática Española (RSME) celebra su centenario y por tal motivo ha organizado una serie de actividades, entre las que cabe destacar las siguientes:

- ☆ *Acto de apertura*: el 20 de enero a las 12 horas, en el Paraninfo antiguo de la Universidad Complutense de Madrid.
- ☆ *Congreso Bienal*: del 1 al 5 de febrero en Ávila. Contará con la presencia de destacados matemáticos españoles e internacionales, como los medallistas Field Cédric Villanic y Efim Zelmanov.
- ☆ *XII Encuentro Nacional de Estudiantes de Matemáticas*: del 25 al 31 de julio, en La Laguna <sup>1</sup>.
- ☆ *Congreso de jóvenes investigadores*: del 5 al 9 de septiembre, en Soria.
- ☆ *Jornadas científicas*: se realizarán seis encuentros de dos o tres días que pretenden mostrar la diversidad de campos de actividad matemática.

<sup>1</sup>Como en otras ocasiones, la Facultad de Ciencias Experimentales ofrecerá financiación parcial a los alumnos que quieran asistir a este Encuentro.

☆ *Coloquios del centenario*: serán diez coloquios patrocinados por la RSME con el objetivo de extender las actividades del centenario a estudiantes y a otras personas.

☆ *Exposición RSME-Imaginary*: exposición conjunta con el Instituto de Matemáticas de Oberwolfach (Alemania) que consta de una instalación fija en los Museos Cosmo Caixa de Barcelona y de Madrid y una exposición itinerante. Más información en la página web de la exposición [www.imaginary-exhibition.com](http://www.imaginary-exhibition.com).

☆ *Acto de clausura*: en noviembre de 2011. La antigua Sala de Sesiones del Senado será la sede del acto de clausura del centenario de la RSME. En él primarán temas de política científica y educativa en matemáticas.

Más información sobre estas actividades en la página web [www.rsme.es/centenario](http://www.rsme.es/centenario).

## Matemático: segunda mejor profesión en EEUU y Canadá 2011

Según la página web de búsqueda de empleo en EEUU y Canadá [www.careercast.com](http://www.careercast.com), la profesión de matemático se encuentra en la segunda posición, y la de estadístico en cuarto, entre las más valoradas a la hora de encontrar un puesto de trabajo.

Para establecer esta clasificación, se valoran diferentes aspectos tales como el entorno de trabajo, el estrés, la demanda laboral, salarios, etc. Se puede consultar la información completa en la página web [www.careercast.com/jobs-rated/10-best-jobs-2011](http://www.careercast.com/jobs-rated/10-best-jobs-2011).

## Mago Moebius en acción



*El Mago Moebius*

La magia de las pompas de jabón llegó al Aula Hospitalaria de Torrecárdenas de Almería el pasado 21 de diciembre de 2010, de la mano de nuestro compañero José Luis Rodríguez Blancas, conocido también como «Mago Moebius». En su show, ambientado con música y luces de colores, narró un cuento sobre la vida de una «maripompa», una mariposa que vive en el mundo de las pompas de jabón, donde además crecen flores, setas gigantes, gusanos y muchas otras formas fantásticas. Puedes ver fotos de este show en [magomoebius.blogspot.com](http://magomoebius.blogspot.com).

## Seminario sobre el Máster de Profesorado de Secundaria. Especialidad Matemáticas

Los días 11, 12 y 13 de noviembre de 2010 tuvo lugar en Madrid el Seminario «Un año de experiencia en la especialidad de Matemáticas del Máster de Profesor de Secundaria: Evaluar y tomar decisiones».



Logotipo del CEMAT

Este encuentro, organizado por la Comisión de Educación del Comité Español de Matemáticas (CEMAT), contó con la participación de 58 profesores de Educación Secundaria y de Universidad, procedentes de 28 universidades y con experiencia docente en el máster durante el curso 2009-2010, así como representantes de las administraciones públicas.

Las actividades realizadas, mesas redondas y grupos de trabajo, estuvieron organizadas en torno a cuatro focos:

1. Valorar la política de formación inicial del profesorado de matemáticas de secundaria desarrollada por el máster,
2. intercambiar experiencias sobre los módulos teóricos de la especialidad,
3. valorar la experiencia de las prácticas escolares en el nuevo plan de estudios,
4. enjuiciar la realización, presentación y evaluación del trabajo de fin de máster.

Los asistentes debatieron esas cuestiones, analizando su complejidad, compartiendo sus experiencias, y valorando sus fortalezas y debilidades. Reconocen la necesidad de profundizar en el camino iniciado en esta nueva titulación, reclaman cambios administrativos, demandan recursos humanos y organizativos necesarios para su desarrollo y proponen reformular las líneas de trabajo emprendidas, manteniendo su marco general.

Pese a las deficiencias detectadas, los asistentes valoraron positivamente la experiencia global del primer año de implantación del máster en la especialidad de Matemáticas y el avance que supone respecto de la situación previa.

No obstante, el momento exige una permanente atención para evitar desviaciones o regresiones a modelos superados de formación.

Las conclusiones del encuentro se encuentran disponibles para el público interesado <sup>2</sup>.

La especialidad de Matemáticas es un centro de interés de la (Comisión de Educación) del CEMAT ([www.ce-mat.org/Presentacion](http://www.ce-mat.org/Presentacion)) que anteriormente, el 26 y 27 de febrero de 2009, había organizado otro encuentro centrado en el Practicum <sup>3</sup>.

Reseña enviada por M<sup>a</sup> Francisca Moreno Carretero  
Universidad de Almería

## Olimpiada Matemática

Este pasado viernes, 21 de enero, se ha celebrado la fase local de la XLVII Olimpiada Matemática que cada año organiza la Real Sociedad Matemática Española (RSME).

En esta edición, celebrada en las instalaciones de la Universidad de Almería, han participado más de un centenar de estudiantes provenientes de 16 centros de toda la provincia de Almería. En la competición participa alumnado de Bachillerato aunque, con carácter excepcional, puede tomar parte alumnado de segundo ciclo de Secundaria.



Alumnado asistente



Aspecto del aula

Los ganadores de la competición participarán en la Fase Nacional que tendrá lugar en Pamplona del 24 al 27 de marzo. Además reciben: un diploma acreditativo; un premio en metálico y una cuota de suscripción anual a la RSME, que incluye, entre otros beneficios, el de recibir *La Gaceta* de la RSME.

## 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: Ehud Meir, del Instituto de Altos Estudios Superiores, París (Francia); Heron Martins Félix, de UNESP (Brasil); Daniele Puglisi y Victoriano Ramírez González, de la Universidad de Grana-

da; Alberto Grunbaum, de la Universidad de California en Berkeley (EEUU); Helge Langseth, de la Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Trondheim (Noruega); Thomas D. Nielsen y Finn V. Jensen, de la Universidad de Aalborg (Dinamarca); Prakash P. Shenoy y Catherine Shenoy, de la Kansas University, Lawrence, Kansas (EEUU).

<sup>2</sup> [www.ce-mat.org/uploads/informes/ConclusionesSeminarioCE\\_CEMAT2010.pdf](http://www.ce-mat.org/uploads/informes/ConclusionesSeminarioCE_CEMAT2010.pdf).

<sup>3</sup> Sus conclusiones pueden leerse en [www.rsme.es/gacetadigital/abrir.php?id=856](http://www.rsme.es/gacetadigital/abrir.php?id=856).



## Preguntas frecuentes

### ¿Qué es el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)?

Es un nuevo plan educativo que cuenta con la participación de más de 40 países firmantes del Acuerdo de Bolonia en 1999.

Con la Convergencia Europea, el primer ciclo de los estudios universitarios pasa a tener la denominación de enseñanza de grado. Comprende enseñanzas básicas y de formación general, junto a otras orientadas a la preparación para el ejercicio de actividades de carácter profesional.

El nombre que reciben los estudios de segundo y tercer ciclo son enseñanzas de posgrado. El segundo ciclo está dedicado a la formación avanzada, de carácter especializado o multidisciplinar, dirigida a una especialización académica o profesional o bien a promover la iniciación en tareas investigadoras. La superación del ciclo da derecho a la obtención del título de máster.

### ¿Cuál es el objetivo fundamental del EEES?

Se impulsa un cambio en las metodologías docentes que se centran en el proceso de aprendizaje del estudiante y promueve la mejora de la calidad y la competitividad internacional de la educación superior en Europa, de modo que permita aumentar la movilidad y la ocupación de los titulados universitarios europeos.

No se trata de implantar un sistema educativo único, uniforme y homogéneo en toda Europa, sino de hacer que los sistemas de los diferentes países sean transparentes y comparables atendiendo de este modo a la diversidad.

### ¿En qué consisten los créditos ECTS?

Es el nuevo sistema de equivalencias y de reconocimiento de los estudios cursados en otros países. Hasta ahora, el concepto de crédito en España estaba establecido en 10 horas lectivas.

Con la implantación del EEES el concepto de crédito cambia: ya no se valora solamente la duración de las clases impartidas por el profesor, sino la carga de trabajo total que el estudiante debe realizar para superar la asignatura.

El valor del crédito ECTS pasa a ser de 25 horas totales de trabajo efectivo (lo que incluye las horas de clase teóricas y prácticas, el esfuerzo dedicado al estudio, la preparación y realización de exámenes, seminarios, la búsqueda bibliográfica, la realización de prácticas, etc.).

Así pues estas 25 horas totales quedan distribuidas en clases presenciales y no presenciales del estudiante. Por ejemplo para una asignatura de 6 créditos ECTS, 150 horas totales, éstas se dividen, en la Universidad de Almería

en 45 horas presenciales y 105 horas de trabajo autónomo del alumno (no presenciales). Esta es una de las grandes diferencias con el anterior plan de estudios; en el nuevo sistema se contempla y organiza de forma explícita el trabajo autónomo del alumno.

### ¿Qué son las competencias en los títulos de Grado?

Son el conjunto identificable y evaluable de conocimientos, actitudes, valores, habilidades y destrezas, relacionados entre sí, que permitirán al estudiante el ejercicio de la actividad profesional conforme a las exigencias y estándares utilizados en el área ocupacional correspondiente. Resulta otra novedad frente a las anteriores enseñanzas universitarias.

Todos los grados de la Universidad de Almería contemplan, de forma explícita, tres tipos de competencias: las competencias de carácter general para todos los títulos de grado (definidas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre), dirigidas a la adquisición por el estudiante de una formación general en una o varias disciplinas, orientada a la preparación para el ejercicio de actividades de carácter profesional; las competencias genéricas de la Universidad de Almería (aprobadas en Consejo de Gobierno de 17 de junio de 2008) que tienen un carácter transversal y son comunes a todos los títulos y por último las competencias específicas del título, las cuales se detallan en la memoria del título, y están relacionadas con las disciplinas propias de éste.

Parte de estas competencias han sido consensuadas a nivel andaluz, y, en determinados títulos, vienen reglamentadas a nivel estatal. Para más información sobre las competencias puede consultarse la página web de la UAL <sup>4</sup>.

### ¿Cómo se estructura la enseñanza en el título de Grado en Matemáticas?

En el título de Grado en Matemáticas de la Universidad de Almería el estudiante debe cursar a lo largo de cuatro años un total de 240 créditos ECTS. Tales créditos están distribuidos en ocho cuatrimestres y cada uno de ellos tiene un total de 30 créditos ECTS. En el último cuatrimestre doce de esos créditos están destinados a un trabajo de fin de grado.

Por otra parte, en el total de los 240 créditos el contenido se estructura por orden jerárquico en los llamados módulos, materias y asignaturas y las asignaturas a su vez pueden tener un carácter de formación básica, obligatoria u optativa. Para más información puede consultarse la página web de la UAL <sup>5</sup>.

<sup>4</sup> [cms.ual.es/UAL/estudios/grados/objetivos/GRADO0410](http://cms.ual.es/UAL/estudios/grados/objetivos/GRADO0410).

<sup>5</sup> [cms.ual.es/UAL/estudios/grados/plandeestudios/GRADO0410](http://cms.ual.es/UAL/estudios/grados/plandeestudios/GRADO0410).

## EXPERIENCIA DOCENTE

# Actividades medioambientales en el aula de matemáticas

Julia Maldonado Guglieri  
IES Gaviota (Adra, Almería)

El conocimiento de los números y las reglas que los rigen (aritmética) es importante y necesario para construir y entender todo lo que se estudiará después. El álgebra, la geometría, el análisis o la estadística son ramas importantes de las matemáticas desconocidas para la población general y que cuando se introducen en secundaria, algunos alumnos estudian con desconfianza.

Hemos diseñado tres actividades para trabajar en la clase de matemáticas que responden a las preguntas que con asiduidad se nos presentan en el aula: ¿para qué sirven las matemáticas? ¿es ésta una clase de matemáticas? ¿es posible motivar al alumnado con números?

El tiempo de realización para cada actividad es de una hora en clase y otra en casa. Están indicadas para el alumnado de 3.º de ESO. Los materiales que se usan son de desecho o fáciles de adquirir y, fundamentalmente, son actividades que ayudan a relacionar conceptos, insertarlos en nuestro quehacer diario y que motivan al alumnado para el estudio de las matemáticas.

La primera actividad se denomina «Lavado de dientes» y se realizó hace ya cuatro cursos para concienciar en el ahorro de agua.

Aprovechamos el tema en el que se presenta el concepto de **función** para que sean los alumnos de 3.º de ESO los que describan y representen gráficamente las funciones que describen dicha acción. La clase se dividió en grupos de cuatro personas y debían tomar datos de tres situaciones:

- Lavado y enjuague con un vaso de agua.
- Lavado y enjuague con el grifo del agua abierto.
- Lavado con el grifo abierto y enjuague con un vaso lleno de agua.

A la vista de los resultados obtenidos pudimos llegar a las siguientes conclusiones:

- Los que se lavan los dientes lo hacen con el grifo cerrado.
- La presión del agua es diferente en cada casa.
- El 40 % del alumnado no se lava los dientes.
- Al 43 % les cuesta ponerse en situación y relatar las situaciones.

Todos los grupos resolvieron perfectamente el trabajo (variables que intervienen, descripción de las distintas funciones, dominio, recorrido y gráficas).



Alumnado participante

La segunda actividad, denominada «**In-finito y Sierpinski**», se diseñó aprovechando el estudio de las progresiones y la recogida de latas del curso pasado para construir un Triángulo de Sierpinski.

Utilizando cartones usados, recreamos el triángulo y felicitamos la Navidad a nuestros compañeros. Anteriormente, los alumnos habían calculado el área y longitud del triángulo hasta la iteración  $n = 4$ .

En esta actividad observamos, como cosa curiosa, que el 95 % de los alumnos de 15 años no habían cogido unas tijeras en su vida. El 90 % de los alumnos calculan correctamente el área y el perímetro del triángulo hasta la segunda iteración.

Finalmente, como tercera actividad se propuso: «¿**Hemos pensado alguna vez cuánto papel nuevo tiramos sin usar?**»

Con ella quisimos trabajar el concepto de ahorro y nos dimos cuenta de que en casa se tiran los cilindros que soportan el papel de cocina y el papel higiénico. Es papel nuevo y va directamente a la basura. Nos dispusimos a averiguar qué cantidad de papel desperdiciamos. Anotamos cuánto papel se consumía en las casas y comparamos con los folios utilizados en el aula. Veamos algunos datos:

► *Soporte del papel higiénico*: tiene un diámetro de 4,5 cm, una longitud de 9,5 cm y un peso de 6 gr, por lo tanto:

→ *Área*: Puesto que se trata de un cilindro, el área del soporte viene dada por la expresión  $A_{ph} = 2\pi rh$ , donde  $h$  es la altura o longitud del rollo, así pues,

$$A_{ph} = \pi \cdot 4,5 \cdot 9,5 = 134,3 \text{ cm}^2.$$

→ *Gramaje*, esta medida expresa el peso en gramos del papel por metro cuadrado, por lo que necesitamos expresar el área en la unidad adecuada:  $A_{ph} = 134,3 \div 10000 = 0,0134 \text{ m}^2$ . Por lo tanto, el gramaje del soporte del papel higiénico es

$$D_{ph} = 6 \div 0,0134 = 447,76 \text{ gr/m}^2.$$

► *Soporte del papel de cocina*: tiene el mismo diámetro que el del papel higiénico (4,5 cm), una longitud de 20,8 cm y un peso de 12 gr, por lo tanto:

→ *Área*:  $A_{pc} = \pi \cdot 4,5 \cdot 20,8 = 294,05 \text{ cm}^2$ .



→ *Gramaje*: el área del soporte en  $m^2$  es  $A_{pc} = 294,05 \div 10000 = 0,0294 m^2$ . Por lo tanto, el gramaje del soporte del papel de cocina es

$$D_{pc} = 12 \div 0,0294 = 408,16 \text{ gr/m}^2.$$

► *Folios*: El papel que utilizamos tiene un gramaje de 80  $gr/m^2$ . El tamaño estándar es DIN A4. Sabemos que el tamaño DIN A0 tiene un área de  $1 m^2$ ; el DIN A2, la mitad y así sucesivamente, por lo que un folio DIN A4 tiene un área de  $\frac{1}{16} m^2$ . Así pues, un folio pesa,

$$P_f = 80 \frac{1}{16} = 5 \text{ gr.}$$

y, por lo tanto, un paquete de 500 folios pesa

$$P_{pf} = 5 \cdot 500 = 2500 \text{ gr.}$$

Con estos datos obtenemos que un soporte de papel higiénico es equivalente a  $\frac{6}{5} = 1,2$  folios de papel y que un soporte de rollo de cocina es equivalente a  $\frac{12}{5} = 2,4$  folios de papel.

Si consideramos que cada persona gasta dos rollos de papel higiénico y un rollo de cocina al mes, sólo contamos

el gasto del alumno y de sus padres y que la clase está compuesta por 30 alumnos, tenemos que la equivalencia de folios «desperdiciados» al mes con los rollos tirados a la basura es

$$(2 \cdot 1,2 + 1 \cdot 2,4) \cdot 3 \cdot 30 = 432 \text{ folios.}$$

Por tanto, llegamos a la conclusión: ¡Al cabo del año estaríamos desperdiciando, por clase,  $432 \cdot 12 = 5184$  folios! Con el papel que tiramos tendríamos para escribir en la clase de Matemáticas todo el año.

Las empresas deberían ingeniárselas para que se aprovechara todo; esto es, incluido el cilindro que sostiene el papel. O tal vez, nosotros se lo podríamos devolver a la fábrica.

Nuestro centro pertenece a la red Andaluza de Ecoescuelas y, entre otras muchas actividades, colaboramos para la buena gestión y mejora de nuestros recursos. Participamos en las auditorías de la Energía, Agua, Residuos y Entorno físico y Humano que se han hecho en el Centro, potenciándolas. ■

## Problemas de las Pruebas de Acceso a la Universidad

### Problema propuesto en el número anterior

Sean  $F_1, F_2$  y  $F_3$  las filas primera, segunda y tercera, respectivamente, de una matriz  $B$  de orden 3, cuyo determinante vale  $-2$ . Calcula, indicando las propiedades que utilices:

1. El determinante de  $B^{-1}$ .
2. El determinante de  $(B^t)^4$ , siendo  $B^t$  la matriz traspuesta de  $B$ .
3. El determinante de  $2B$ .
4. El determinante de una matriz cuadrada cuyas filas primera, segunda y tercera son, respectivamente,  $5F_1 - F_3, 3F_3$  y  $F_2$ .

A continuación presentamos la solución al problema propuesto en el número anterior.

*Solución:*

#### Apartado 1:

El determinante de  $B^{-1}$  es igual a  $-\frac{1}{2}$ , dado que  $|B^{-1}| = |B|^{-1}$  y  $|B| = -2$ .

#### Apartado 2:

El determinante de  $(B^t)^4$  es igual a 16.

En este caso utilizamos dos propiedades para realizar el cálculo. La primera nos dice que el determinante de una matriz y el de su traspuesta son iguales. La segunda propiedad afirma que el determinante del producto de dos matrices cuadradas es igual al producto de sus determinantes.

De este modo  $|(B^t)^4| = |B^t|^4 = |B|^4 = (-2)^4 = 16$ .

#### Apartado 3:

El determinante de  $2B$  es igual a  $-16$ .

Para ello hay que observar dos cosas. En primer lugar, una propiedad de los determinantes afirma que multiplicar un número por una fila o columna de un determinante produce como efecto que el valor del determinante queda multiplicado por dicho número. En segundo lugar, la matriz  $B$  es una matriz cuadrada con tres filas, con lo que para el cálculo del determinante de la matriz  $2B$  dicha propiedad es aplicada en tres ocasiones. Así  $|2B| = 2^3|B| = 8 \cdot (-2) = -16$ .

#### Apartado 4:

Sea  $A$  la matriz obtenida al realizar las operaciones indicadas en el apartado.

Hay una propiedad que afirma que el determinante de una matriz no varía si a una fila se le suma una combinación lineal de otras filas (¡ojo!, que no incluya a ella misma). Por tanto, el determinante de  $A$  es igual al determinante de la matriz cuyas filas primera, segunda y tercera son  $5F_1, 3F_3$  y  $F_2$ .

Ahora, calculamos el determinante de esta nueva matriz. Aplicando la propiedad del apartado anterior y que el intercambio de filas provoca un cambio de signo en el valor del determinante, obtenemos que

$$|A| = 5 \cdot 3 \cdot (-1) \cdot |B| = (-15) \cdot (-2) = 30.$$

**Nuevo problema propuesto**

Juan y Pedro juegan a obtener la puntuación más alta lanzando sus dados. El dado de Juan tiene cuatro caras con la puntuación 5 y las otras dos caras con el 1. El dado de Pedro tiene dos caras con el 6, otras dos con el 4 y las otras dos con el 1.

- a) ¿Cuál es la probabilidad de que gane Pedro?
- b) ¿Cuál es la probabilidad de empatar?

Os animamos a participar en esta sección. Para ello, no tienes más que enviarnos tu solución a la dirección del correo del Boletín: [bmatema@ual.es](mailto:bmatema@ual.es).

Recordamos que en esta sección aparecen ejercicios que han sido propuestos para elaborar las Pruebas de Acceso a la Universidad en el distrito universitario andaluz.

**PROBLEMAS MATEMÁTICOS ALMERIENSES**

# Viaje a la isla de Alborán

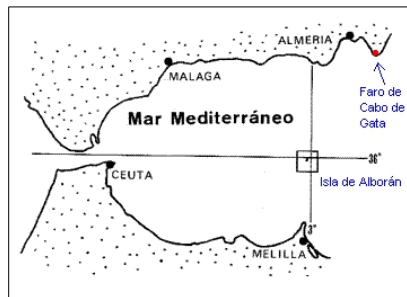
Ramón Morales Amate  
IES Turaniana  
(Roquetas de Mar, Almería)

El estudio de la trigonometría en Bachillerato no queda sólo en el conocimiento de las razones trigonométricas, sus propiedades y ecuaciones o en los teoremas de los senos y del coseno aplicados a triángulos dibujados en una hoja de papel, sino que encuentra su verdadera aplicación en los problemas de cálculo de distancias y alturas de lugares inaccesibles, muy útiles en la vida real en multitud de disciplinas como la navegación o la construcción de edificios y carreteras.

Con motivo de ésto hago una interesante propuesta, en forma de ejercicios, para poder aplicar los conocimientos de Trigonometría a un nivel de 1.º de Bachillerato para el cálculo de algunos parámetros relacionados con la isla almeriense de Alborán, que es la isla más grande de Andalucía.

**Primera actividad**

En primer lugar deseamos saber la distancia a la que se encuentra la isla de la ciudad de Almería y la calcularemos utilizando triangulaciones, ayudándonos de las herramientas del programa *Google Earth*. Sabemos que desde el faro del puerto de Almería se ven el faro de la isla de Alborán y el de Cabo de Gata bajo un ángulo de  $90^{\circ}13'14''$ , desde el faro de Cabo de Gata se ven el de Alborán y el de Almería bajo un ángulo de  $75^{\circ}36'19''$  y la distancia por mar de Almería al faro de Cabo de Gata es de 26,76 km.



- a) Dibuja sobre el mapa el triángulo que se forma y anota los datos conocidos.
- b) Halla la distancia de Almería a la Isla de Alborán.
- c) Halla la distancia del faro de Cabo de Gata a la Isla de Alborán.
- d) Averigua bajo qué ángulo se ven el faro de Almería y el de Cabo de Gata desde la Isla de Alborán.

**Segunda actividad**

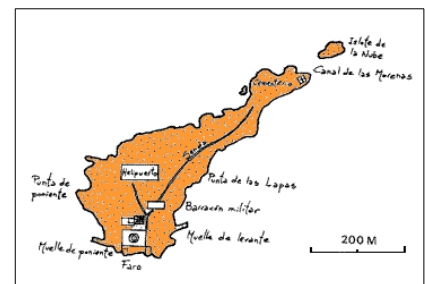
Una vez en la isla, nos interesamos en averiguar la altura del faro, al cual no podemos acceder ya que está situado en el patio central del edificio donde se aloja el destacamento militar en la isla. Por tanto, para hacer mediciones con nuestro teodolito nos situamos a una cierta distancia del edificio desde donde vemos la parte más alta del faro bajo un ángulo de  $45^{\circ}$ . Si retrocedemos 10 m, se ve bajo un ángulo de  $33^{\circ}41'24,44''$ .

- a) Averigua con estos datos la altura del faro de la Isla de Alborán.
- b) Halla la distancia que hay desde donde se tomó la primera medida a la base del faro.



**Tercera actividad**

Deseamos calcular el área de la isla, partiendo de un mapa a escala.

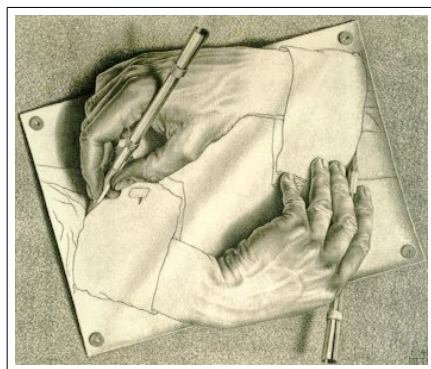


- a) Dibuja sobre la isla cuantos triángulos desees midiendo con regla sus lados y calculando el área de éstos, obteniendo el área de la isla como suma de todas las de los triángulos hallados. Expresa el resultado en  $km^2$ .
- b) Cálculos más precisos nos dicen que el área de la isla es de  $0,0712 km^2$ . Compara este resultado con el tuyo y da el error absoluto y el error relativo.

ENSEÑANZA BILINGÜE EN MATEMÁTICAS

# Bilingual mathematics in Secondary Education

Antonio Maraver Guerrero  
 IES Suárez de Figueroa (Zafra, Badajoz)



M.C. Escher

When people speak about bilingual education in Mathematics or in another subject being taught through English, for example, the first thing they think is that the entire syllabus will be given in this language but this is not quite correct. In fact, Bilingual education involves teaching academic content in two languages, in the mother tongue and also in a second language with varying amounts of each language used in accordance with a programme model. There are different types of bilingual education programme models.

Our programme model is linked to CLIL (Content and Language Integrated Learning <sup>6</sup>), a trend of applied linguistics that advocates that in the school context there is a greater success in foreign language acquisition through the normal school subjects. Thus, CLIL refers to situations where subjects, or parts of subjects, are taught through a foreign language with dual-focussed aims, namely the learning of content, and the simultaneous learning of a foreign language. It can be very successful in enhancing the learning of languages and other subjects, and in developing in the youngsters a positive 'can do' attitude towards themselves as language learners.

The European Union founded an education project called ECLIL, within the Lifelong Learning programme, and

it is developing CLIL interactive resources for European schools.

The way we develop the Secondary School bilingual syllabus in Mathematics taught through the medium of English could be said to follow a Spiral Methodology. That is, if we consider that the Mathematics syllabus in the monolingual model is a continuous straight line when taught through the mother tongue, in the bilingual programme we would follow the same line, but in a spiral way. and the intersection points would be where we would introduce a topic through the medium of English.



Martine Franck, *Bibliothèque pour enfants*, Clamart, France, 1965

We would teach the same concepts, or parts of them, in English, working through the process of resolving mathematical problems in English, making note of suitable websites of Maths in English, while also knowing the differences and peculiarities of English Maths... The Mother language would be used for the initial explanations of concepts and the English language would be used at the intersection points as something that is active. In this sense, the textbook that we use is the same one used by students who follow the monolingual syllabus, but also making use of added material in the English language at those intersection points.

Teaching the whole Mathematics syllabus, or that of another subject, in English would eventually make the English language prevail over the mother tongue. This is not the goal. The aim of this project is to provide the learners with new knowledge about a 'non-language' subject while encountering, using and learning the foreign language. ■

## *Aprender y enseñar cine*

Mercedes Carmona Tapia

El pasado 26, 27 y 28 de noviembre de 2010, tuvo lugar el curso «Aprender y enseñar de Cine» en Teruel, organizado por el Ministerio de Educación a través del Instituto de Formación del Profesorado, Investigación e Innovación Educativa y con la colaboración del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, la Academia de las Artes y las Ciencias Cinematográficas de España y el Centro Buñuel de Calanda. Todos aquellos que tuvimos la oportunidad de asistir a dicho curso, tuvimos la suerte de presenciar de primera mano cómo se

está utilizando, cada vez más, el cine como herramienta educativa.

Una de las conferencias que más me gustó fue la de «Proyecto Abriendo la Escuela: desde el desarrollo de las CCBB a la difusión de buenas prácticas» de Carlos Morales Socorro. Asesor TIC del CEP de Gran Canaria Sur. Carlos es profesor de matemáticas y en su exposición destacó la gran impotencia que sufrimos algunos profesores de Matemáticas cuando queremos enseñar Matemáticas porque son esenciales para el desarrollo intelectual de

<sup>6</sup>In Spain, AICLE, Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras.



cualquier persona, y, ¿esto deben creérselo simplemente porque se lo digamos? Pero todo nuestro esfuerzo, se queda en un intento de transmitirles gran cantidad de información y, cuando te das cuenta de que les enseñas métodos para resolver determinados problemas, que al final olvidan o no les dan utilidad ninguna porque no los aplican en nada real.

Por otra parte, también valoró el uso de las TIC y, en concreto, para la enseñanza de las Matemáticas, si bien es una gran herramienta que puede ayudar bastante, del mismo modo, puede ser totalmente inútil si no se usa de manera adecuada. En definitiva, necesitaba algo para que su trabajo le compensara tanto en cuanto a resultados académicos de sus alumnos como en cuanto a su satisfacción personal a la hora de enseñar. Su lema «Saber no es suficiente, debemos aplicar. Desear no es suficiente, debemos hacer», de Johann W. Von Goethe, 1749-1832.

Es entonces cuando se plantea qué errores estaba co-

metiendo y cómo los podría solucionar y después de analizar las ventajas y desventajas de utilizar unos métodos u otros, parece que el más coherente era: elegir una situación problemática real o simulada y resolverla o analizarla aplicando, de forma coordinada, múltiples herramientas matemáticas de diferentes bloques de contenido. Llegando entonces al PROYECTO CLEPSIDRA: Agua, Matemáticas y Tiempo.

Y la esencia es muy lógica, trabajando con proyectos podemos conseguir que verdaderamente se muestre la utilidad y magnitud de las matemáticas en nuestro mundo.

## Referencias

- [1] Presentación Curso: Aprender y enseñar de cine <sup>7</sup>.
- [2] Video del Proyecto Clepsidra <sup>8</sup>.
- [3] Recursos del Proyecto Clepsidra <sup>9 10</sup>.

## MUJERES Y MATEMÁTICAS

# La Comisión de Mujeres y Matemáticas de la RSME

Elena Fernández Aréizaga

Presidenta de la Comisión Mujeres y Matemáticas de la RSME



Logotipo de la Comisión

comisión de Mujeres y Matemáticas (MyM) de la Real Sociedad Matemática Española (RSME) y explicar algunas de las actividades que llevamos a cabo y las relaciones que tenemos con comisiones análogas en ámbitos internacionales.

La actual comisión MyM de la RSME se constituyó hace algo más de un año, tras el nombramiento del nuevo presidente Antonio Campillo, a quién las componentes de la comisión anterior habían solicitado un relevo. Actualmente, la comisión está formada por 12 personas y es variada en distintos aspectos: consta de 8 mujeres y 4 hombres; hay personas de Andalucía, Asturias, Castilla, Cataluña, Galicia, Comunidad Valenciana, Islas Baleares y País Vasco; componentes cuya actividad se centra en enseñanzas medias y otras con dedicación a la universidad, en las áreas de conocimiento de Álgebra, Análisis Matemático, Estadística e Investigación Operativa, Geometría y Topología y Matemática Aplicada.

Recientemente se ha puesto en marcha la nueva página web de la comisión, [mym.rsme.es](http://mym.rsme.es). La nueva página tiene un aspecto acorde con el resto de las páginas de la RSME

Aprovecho la invitación recibida para participar en esta sección para comentar algunos temas que ocupan a la comisión de Mujeres y Matemáticas (MyM) de la Real Sociedad Matemática Española (RSME) y explicar algunas de las actividades que llevamos a cabo y las relaciones que tenemos con comisiones análogas en ámbitos internacionales.

y contiene información diversa sobre actividades y temas de interés para la comisión. La transición desde la página anterior ha sido larga y costosa, pero pensamos que el resultado ha valido la pena.

Actualmente, la actividad de la comisión se centra fundamentalmente en dos ámbitos. Por un lado, en la situación actual de las chicas en las enseñanzas medias y, por otro lado, en la situación actual de las mujeres en la matemática española.

Respecto al primer tema, nos preocupa ver una presencia tan reducida de jóvenes de sexo femenino en las pruebas que miden la excelencia en matemáticas, ya sean las olimpiadas matemáticas, pruebas canguro, etc. Es evidente que hay diversos elementos que contribuyen a ello de una manera u otra, pero nos gustaría poder interpretarlos con mayor precisión para ver si ello nos permite identificar posibles líneas de actuación.



Émile du Châtelet

Para abordar el segundo tema que mencionaba anteriormente hemos puesto en marcha un proyecto que estudia la situación actual de las mujeres matemáticas en España en el ámbito académico y científico.

El objetivo de este estudio es trazar un perfil tipo del itinerario académico-científico de las mujeres matemáticas, que

<sup>7</sup> [www.slideshare.net/cmorsoc/pae-aprender-y-ver-cine-teruel](http://www.slideshare.net/cmorsoc/pae-aprender-y-ver-cine-teruel).

<sup>8</sup> [www.youtube.com/watch?v=JIWCtEcQlQM](http://www.youtube.com/watch?v=JIWCtEcQlQM).

<sup>9</sup> [www.evagdcanarias.org/vidioteca/?p=508](http://www.evagdcanarias.org/vidioteca/?p=508).

<sup>10</sup> [www.evagdcanarias.org/vidioteca/wp-content/uploads/2010/05/I-2008-clepsidra.pdf](http://www.evagdcanarias.org/vidioteca/wp-content/uploads/2010/05/I-2008-clepsidra.pdf).

contemple diversos aspectos de la actividad profesional, y que permita observar si existen o no diferencias significativas en función del género.

Existen datos actualizados y trabajos recientes sobre diversos aspectos de la actividad profesional de las mujeres matemáticas en España. Sin embargo, hay aspectos importantes que no pueden estudiarse con los datos disponibles. Por ejemplo, cuestiones como la duración temporal de las distintas etapas en la carrera profesional, características de la producción científica, o características familiares y sociales.

Para obtener información complementaria a la disponible hasta el momento, hemos diseñado un cuestionario y estamos solicitando la colaboración masiva de las personas matemáticas para poder extraer conclusiones significativas.

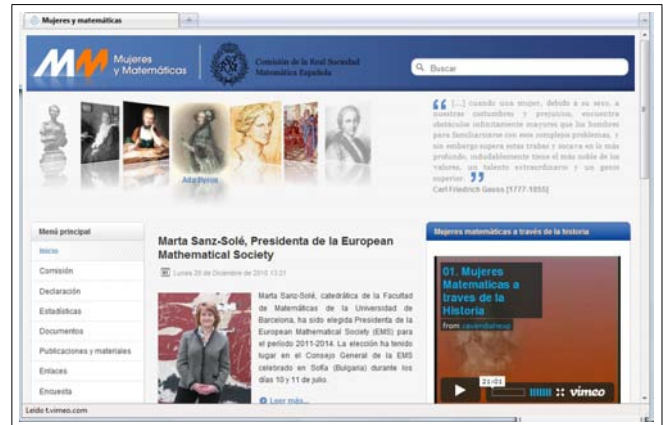
Una parte importante de nuestra tarea consiste también en coordinarnos con otras comisiones similares y participar en actividades conjuntas. Por ejemplo, como coordinadora de la comisión MyM de la RSME, formo parte de la comisión *Women in Mathematics* de la *European Mathematical Society (EMS)*.

En abril de 2010, coincidiendo con el *Women in Mathematics Two Day Meeting* organizado por la *London Mathematical Society*, tuvo lugar una reunión de la comisión en el *Isaac Newton Institute for Mathematical Sciences* de Cambridge. Durante la reunión se discutieron diversos aspectos, especialmente los relacionados con la interacción con otras comisiones y sociedades. También tuvimos oportunidad de reunirnos con diversas personas de la EMS, entre otras Marta Sanz-Solé, su actual presidenta.

MyM, a través de la comisión de *Women in Mathematics* de la EMS tiene también contacto con la *European Women in Mathematics (EWM)*. Esta organización, mantiene un blog, que puede ser interesante visitar, [womenandmath.wordpress.com](http://womenandmath.wordpress.com). La más relevante de las ac-

tividades que organiza la EWM, es una conferencia cada dos años. La próxima tendrá lugar en el *Centre de Recerca Matemàtica* del 5 al 9 de septiembre de 2011.

Dentro de las actividades que, a nivel nacional, pueden dar visibilidad a MyM cabe mencionar nuestra presencia en el próximo congreso del centenario de la RSME que se celebrará en Ávila del 1 al 5 de febrero próximo, en el que 3 sesiones están organizadas por la comisión.



Página web de la Comisión

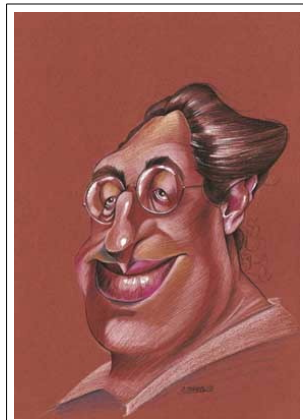
Cada sesión contará con una o varias conferenciantes invitadas y estará seguida por una discusión a modo de mesa redonda.

La primera sesión versará sobre temas de educación en matemáticas y la conferenciante invitada es Gilah Leder, una autoridad mundial en este área que, en 2009, obtuvo el premio Felix Klein otorgado por la *International Commission on Mathematical Instruction (ICMI)*.

La segunda sesión versará sobre investigación y tecnología. En ella participarán como conferenciantes invitadas Dusanka Perisic, que es la actual presidenta de la comisión de *Women in Mathematics* de la EMS, y Elena Vázquez Cendón, miembro de nuestra comisión.

Finalmente, la tercera sesión se centrará en asociación y cooperación y en ella las conferenciantes invitadas serán: Marta Sanz-Solé, actual presidenta de la EMS; Olga Gil, anterior presidenta de la RSME, y Rubí Rodríguez, presidenta de la Sociedad Matemática Chilena.

El panel de participantes para las mesas redondas es también nutrido y cuenta con personas muy relevantes. Animo a participar en estas sesiones a todas aquellas personas que asistan al congreso del centenario. ■



Portada de *La Gaceta de la RSME* en la que aparece una caricatura de Emmy Noether

## PASATIEMPOS Y CURIOSIDADES

# Black

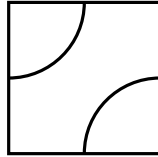
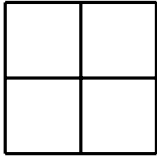
Juan González Sánchez  
IES Celia Viñas (Almería)

«Black» es un juego de tablero, de tipo entre bloqueo y geométrico, para dos jugadores. Su nombre se debe al matemático americano W. Black que lo creó.

### Tablero:

Sirve cualquier tablero rectangular, subdividido en celdas cuadradas, en las que se colocarán fichas del mismo tamaño que las celdas siguiendo unas determinadas reglas.

Las fichas mencionadas son de los dos tipos siguientes:



La segunda ficha puede colocarse en la posición mostrada arriba, o bien girada  $90^\circ$ .

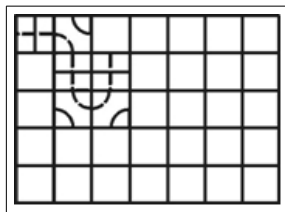
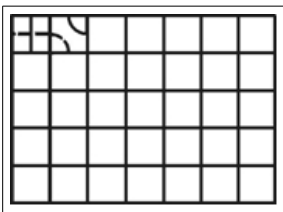
**Reglas del juego:**

Cada jugador dispone de un número ilimitado de fichas de los dos tipos.

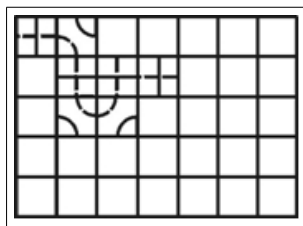
El primer jugador sitúa en la esquina superior izquierda una ficha con la cruz –si se empieza con la segunda ficha, se puede llegar a tablas formando un círculo con cuatro de ellas, girando  $90^\circ$  a la derecha en cada tirada–, aunque la segunda ficha girada  $90^\circ$  también serviría como ficha de inicio.

A continuación y de un modo alternativo, cada jugador ha de ir colocando una de las fichas, de modo que se siga formando una línea continua a la que llamaremos «camino».

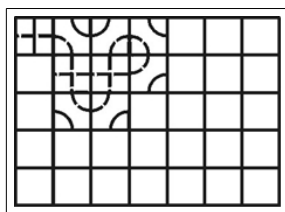
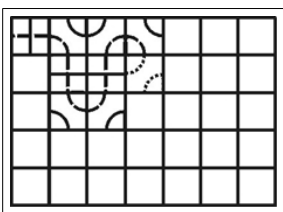
En la formación del camino no se permiten ángulos rectos, es decir, si al final del camino colocamos una cruz, éste continuará en el sentido vertical u horizontal que ya lleve, pero nunca formara un ángulo recto en el interior de la ficha. Veámoslo gráficamente:



En las dos figuras anteriores se está construyendo correctamente el camino (en trazo discontinuo) mientras que en la de la derecha, se produce un error al jugar en la celda de la derecha, cuando sólo se puede jugar en la superior para seguir correctamente el camino.



El camino puede cruzar sobre sí mismo, utilizando fichas anteriormente colocadas, pero no puede salirse del tablero: el que se ve obligado a situar su ficha de modo que el camino termine sobre uno de los laterales pierde la partida. Veamos cómo se utilizan fichas ya colocadas para ampliar el camino:



Si un jugador rellena la cuarta celda de la segunda fila (punteada más fino) consigue que el camino se prolongue utilizando líneas ya dibujadas con anterioridad dando como resultado el camino de la derecha.

**Objetivo del juego:**

Gana la partida el que coloca su ficha en la celda inferior derecha, o bien si su contrario ha hecho que el camino termine en una celda distinta.

**Comentarios:**

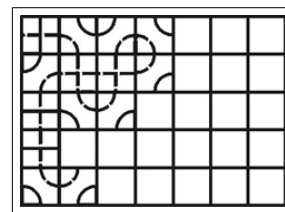
Es un juego que los alumnos aceptan con mucha facilidad, pero que requiere concentración y mucha paciencia.

Realmente no son necesarias las fichas: se juega mucho mejor con una plantilla dibujada con bolígrafo y un lápiz para dibujar las fichas, de esta forma al finalizar la partida se puede borrar y comenzar otra.

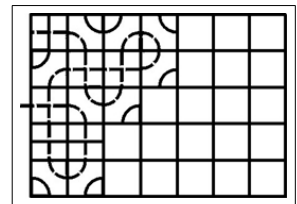
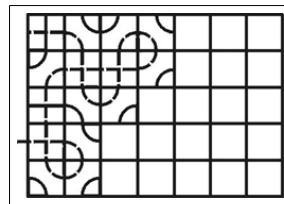
Si se quiere mayor sofisticación se puede utilizar una superficie plástica o cerámica, en la que dibujaremos el tablero con alguna tinta indeleble; y una vez bien seca, utilizaremos algún otro rotulador o lápiz que siendo visible se pueda borrar fácilmente al finalizar cada partida.

No es conveniente que los tableros sean mayores de  $10 \times 10$ , ya que hacen que el juego sea demasiado largo y pierda gran parte de su interés; son mejores los que están entre 5 u 8, tanto en filas como en columnas (recordemos que los tableros no han de ser necesariamente cuadrados).

La victoria se obtiene casi siempre obligando al contrario a que sitúe una ficha que lleve al final del camino, es decir, que este se salga por uno de los laterales. No obstante, la ficha que lleve a la derrota no tiene que estar necesariamente en un lateral, como muestra el siguiente ejemplo:



En la posición anterior, el jugador que tiene el turno perdería tanto si juega una cruz como si hace que el camino gire hacia la izquierda con una ficha del segundo tipo. Veamos como quedarían estos dos casos:



Por tanto, la única jugada aceptable para el jugador que tiene el turno sería hacer que el camino gire a la derecha con una ficha del segundo tipo.

En el libro *Comunicación extraterrestre* de Martin Gardner, de la editorial Cádiz, encontramos este juego y su estrategia óptima pero, pese a que ésta existe, es lo suficientemente complicada (que gane el primer o el segundo jugador depende de la cantidad de casillas del tablero) como para que no pierda ni el más mínimo interés para proponerlo a nuestros alumnos. ■



MATEMÁTICAS Y CULTURA

# Historia de una baldosa

## Las Matemáticas en la Rambla de Almería

José Cáceres González  
Universidad de Almería

Uno de los proyectos que marcan el desarrollo urbanístico de la ciudad de Almería a finales del siglo XX es sin duda el de la urbanización de la Rambla. Este proyecto, largamente ambicionado por la ciudadanía, ha convertido a esta avenida, en el eje más importante de la ciudad vertebrándola de norte a sur.

En su momento los gestores municipales quisieron destacar a la Rambla del resto de calles de la ciudad y eligieron un cierto tipo de baldosa característico para pavimentarla.



Imagen de la Rambla de Almería obtenida con Google Maps

Lo cierto es que, seguramente sin proponérselo, esta baldosa tiene una serie de propiedades matemáticas muy especiales, e incluso tiene un nombre: la *Esfinge*.

Para explicar qué tiene de especial esta baldosa o loseta debemos comenzar por el concepto de *teselación*.

Sin entrar en una definición matemática muy precisa, una teselación o mosaico es un recubrimiento del plano sin agujeros ni superposiciones por medio de losetas de un número finito de tipos.

Esta descripción encaja con muchos objetos reales, tanto de los construidos por el hombre como los que se pueden encontrar en el mundo natural. De entre todas las divisiones que se pueden hacer del conjunto de las teselaciones, nos va a interesar una muy simple: diremos

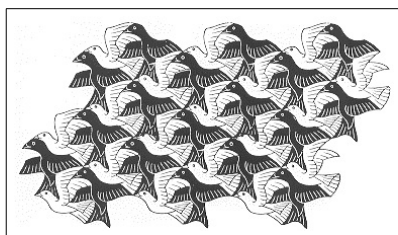


Figura 1: Obra de M.C. Escher

que una teselación es *periódica* si queda inalterable mediante una traslación, y *aperiódica* en caso contrario.

Las teselaciones periódicas son las más habituales, un ejemplo simple es el de una pared de ladrillos, otro ejemplo es la organización cristalográfica de ciertos materiales. No es muy difícil construir una de estas teselaciones, y es conocido que los únicos polígonos regulares que sirven para esa labor son el triángulo, el cuadrado y el hexágono. A partir de cualquiera de ellas, se pueden modificar para obtener otras losetas más exóticas y artísticas como en el ejemplo de la Figura 1 de M.C. Escher.

Las teselaciones aperiódicas no son tan ubicuas como las anteriores y se conocen muchos menos tipos de losetas capaces de embaldosar el plano de manera no periódica. El primer ejemplo lo obtuvo Robert Berger en 1966 y consistía en 20 426 losetas distintas.

Rápidamente se consiguieron nuevos ejemplos más pequeños hasta llegar al conjunto de dos baldosas llamado *Rombos de Penrose* obtenidas por sir Roger Penrose en 1974 (ver la Figura 2).

Sigue siendo un problema abierto encontrar una única loseta convexa que tesele el plano de manera aperiódica. Curiosamente, se ha comprobado que ciertos materiales llamados cuasicristales se organizan de manera aperiódica. Las teselaciones aperiódicas también están relacionadas con ciertos problemas de teoría de la computación.

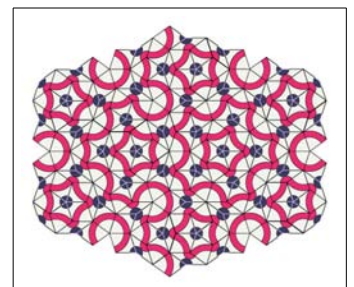


Figura 2: Rombos de Penrose

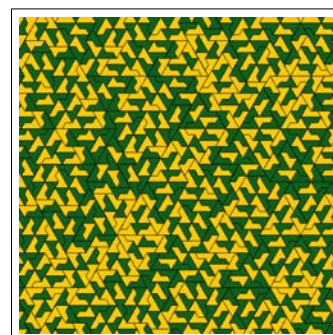


Figura 3: Teselación aperiódica

Volvamos a nuestra esfinge, ¿qué tiene de especial? Es la única loseta conocida capaz de teselar el plano de manera periódica y aperiódica, aunque para hacer esto último necesitamos también una copia simétrica suya. En el primer caso, basta ir uniéndolas en forma de romboides como en el suelo de la Rambla. El teselado aperiódico, que es mucho más complicado y debe hacerse mediante ciertas reglas complejas, se muestra en la Figura 3. Quizás es demasiado pedir para un simple pavimento. ■

LA HISTORIA Y SUS PERSONAJES

# Las primeras mujeres matemáticas en la universidad española

## Celebrando un centenario

Isabel Marrero Rodríguez  
Universidad de La Laguna

La Real Orden de 8 de marzo de 1910 del Ministerio de Instrucción Pública permitió por primera vez la admisión de mujeres en todos los establecimientos docentes de España; desde entonces, ellas comenzaron a incorporarse sin trabas administrativas a la educación universitaria y a los foros científicos. También en 1910 se crearon los primeros centros adscritos a la *Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas* (JAE), antecesora del actual *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* (CSIC), que había sido fundada en 1907.

La política de «pensiones» –becas– de la JAE para estudiar en el extranjero permitió a las beneficiarias incrementar su competencia científica e integrarse en los equipos de investigación que entonces comenzaban a formarse en nuestro país en igualdad de condiciones que sus colegas varones. Esta nota pretende conmemorar ambos centenarios con un pequeño homenaje a las pioneras de la investigación y la docencia en Matemáticas en la universidad española.



Carmen Martínez Sancho con su hijo Alberto durante una estancia en México.  
Foto cedida por Juan Núñez Valdés

La primera doctora en Ciencias Matemáticas fue María del Carmen Martínez Sancho (Toledo, 1901-Málaga, 1995). Cuando Carmen ingresa en la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Madrid en el curso académico 1918/19 tiene como profesor de Análisis Matemático a Julio Rey Pastor (1888-1962), cuya influencia sería decisiva para orientar su vocación hacia la rama de Exactas<sup>11</sup> y su posterior

incorporación al *Laboratorio y Seminario Matemático* (LSM) de la JAE, que él dirigía.

Una vez licenciada, en octubre de 1922, Martínez Sancho accede al Instituto-Escuela, un centro piloto de segunda enseñanza nacido bajo la tutela de la JAE que seguía los programas oficiales pero con una metodología innovadora, atenta también a la formación del profesorado. Allí permanece como «aspirante al magisterio secundario» durante seis cursos, compaginando sus trabajos en el LSM encaminados a la realización de su tesis doctoral con la

preparación de oposiciones al cuerpo de catedráticos de instituto.

En 1927, dirigida por José María Plans (1878-1934), defiende una tesis sobre los espacios normales de Bianchi<sup>12</sup>, con la que obtiene el premio extraordinario.

Un año después gana la cátedra de Matemáticas del Instituto de Ferrol (A Coruña). A partir de 1931, pensionada por la JAE (la suya es la primera de las 2 becas para estudios de Matemáticas que esta institución concedió a un total de 18 mujeres en el conjunto de disciplinas científicas), visita durante un año y medio la Universidad de Berlín, donde investiga sobre geometría multidimensional con Issai Schur (1875-1941) y Ludwig Bieberbach (1886-1982) y asiste a diversos cursos de especialización en geometría y topología, pero también en educación y pedagogía.

Finalizada su estancia en Berlín, interrumpe definitivamente su carrera investigadora para incorporarse, en octubre de 1932, al recién inaugurado *Instituto-Escuela* de Sevilla. Tras ser clausurado éste a consecuencia de la Guerra Civil, continúa su actividad docente como catedrática de Matemáticas en el *Instituto «Murillo»* de la capital hispalense.

Sólo en los años cincuenta accederá, durante poco tiempo, a una plaza de auxiliar de Matemáticas para químicos en la Universidad de Sevilla.

La primera profesora matemática universitaria fue María Montserrat Capdevila d'Oriola (Cabestany, Francia, 1905-Barcelona, 1993), quien desempeñó la auxiliaría de la asignatura *Astronomía General y Física del Globo* de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona durante el curso 1931/32. Con un expediente brillante, Capdevila revalidó la licenciatura en Ciencias Exactas por esa universidad el 26 de septiembre de 1928 y cursó las asignaturas del doctorado en la Universidad Central de Madrid (la única autorizada entonces para otorgar tal título).

El mismo año de su licenciatura fue nombrada catedrática interina de Matemáticas del Instituto Nacional de Zafra (Badajoz). En 1930 ganó la cátedra de Lengua y Literatura Francesas del Instituto de Alcoy (Alicante), y en 1933 la de Matemáticas del de Figueras (Gerona).

Por Orden Ministerial de 4 de julio de 1933 consigue la segunda pensión para temas de Matemáticas concedida por la JAE a mujeres, lo que le permite pasar 9 meses en la Sorbona estudiando teoría de funciones con Gaston Julia

<sup>11</sup>La licenciatura en Matemáticas no existía entonces como tal; Exactas constituía, junto con Físicas, Químicas y Naturales, las cuatro secciones en que se dividían las Facultades de Ciencias, y el primer año era común a todas ellas.

<sup>12</sup>Luigi Bianchi (1856-1928), geómetra italiano.

(1893-1978).

Tras la Guerra Civil sufre un expediente de depuración. En 1940 recupera su condición de catedrática de instituto, con plaza en Figueras; se jubila como catedrática del IES «Jaume Balmes» de Barcelona.

Al margen de su actividad matemática, Maria Capdevila es recordada en el barrio de Horta de la capital catalana por su decidida actuación para conservar y hacer prosperar el actual bosque de Can Gallart.

## Referencias

[1] E. Ausejo: El acceso de las mujeres a la investigación matemática en España (1868-1936). *Matemática* 6.2 (2010), Educación <sup>13</sup>.

[2] R. Maraver, J. Núñez: La labor de Carmen Martínez Sancho en el Instituto Murillo de Sevilla: una etapa muy fructífera. *Matemática* 5.1 (2009), Sociedad <sup>14</sup>.

[3] A. Millán: *Sobre la incorporación de la mujer a la actividad científica en España: la primera doctora en Matemáticas*. En R. Codina, R. Llobera (eds.): *Història, Ciència i Ensenyament*. EU del Professorat d'EGB / Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas, Zaragoza, 1990, pp. 505-515.

[4] *Persones d'Horta* <sup>15</sup>.



## Concurso de problemas

### Problema propuesto

Determina  $n$  sabiendo que los coeficientes de  $x$  en los términos quinto y séptimo de  $(3+2x)^n$  son, respectivamente, 489 888 y 145 152.



Envía tu solución a [bmatema@ual.es](mailto:bmatema@ual.es)

Si nos envías tu solución a este problema **puedes obtener** un regalo relacionado con las matemáticas valorado en unos 50€. ¡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). 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: [boletinmatematico.ual.es](http://boletinmatematico.ual.es).

## Resultado del concurso del número anterior

En esta ocasión el jurado del concurso ha decidido dejar el premio desierto. Animamos a los lectores del boletín a participar en el mismo enviándonos la solución del problema que acabamos de plantear.

### Problema propuesto en el número anterior

Un estudio reciente ha revelado que el consumo de grasas hidrogenadas (grasas «trans») aumenta en un 25 % el riesgo de infarto.

Si en una encuesta llevada a cabo entre los alumnos de cierto centro escolar, el 100 % son consumidores habituales de estas grasas:

1. ¿Cómo seleccionarías una muestra para estimar el valor de  $p$  en tu centro escolar? (Explica el método que has utilizado).
2. Si un adolescente sufriera un infarto, ¿cuál sería la probabilidad de que fuera consumidor de grasas «trans»? ¿qué opinión te merece el resultado?

### Solución del problema:

#### Apartado 1:

Si el número total de alumnos del centro escolar es  $N$ , entonces una muestra estaría formada por  $n$  alumnos de dicho centro con  $n < N$ . Se trata, por tanto, de seleccionar  $n$  alumnos pero, con objeto de que el resultado del sondeo entre tales alumnos, se pueda extrapolar al total  $N$  de alumnos del centro, la selección debe hacerse «al azar», es decir, de la manera más objetiva posible; y «con reemplazamiento», lo que significa que, cada alumno elegido podría volver a ser elegido en otra ocasión.

Una vez efectuado el sondeo entre los alumnos de la muestra, si  $C$  representa el hecho de «consumir grasas trans» y denotamos por  $n(C)$  al número de alumnos de la muestra que las consumen, entonces

$$\frac{n(C)}{n}$$

es la frecuencia relativa del suceso «consumir grasas trans».

<sup>13</sup> Disponible en [www.matematicalia.net/index.php?option=com\\_wrapper&Itemid=547](http://www.matematicalia.net/index.php?option=com_wrapper&Itemid=547)

<sup>14</sup> Disponible en [www.matematicalia.net/index.php?option=com\\_wrapper&Itemid=474](http://www.matematicalia.net/index.php?option=com_wrapper&Itemid=474)

<sup>15</sup> [personeshorta.blogspot.com/2009/02/maria-capdevila-do-riola-qepd-bosc-de.html](http://personeshorta.blogspot.com/2009/02/maria-capdevila-do-riola-qepd-bosc-de.html)



Supuesto que, además, el número  $n$  de alumnos que forman parte de la muestra es suficientemente grande, entonces la frecuencia relativa anterior es una buena aproximación (o estimación) de la probabilidad  $p$ , esto es,

$$\frac{n(C)}{n} \rightarrow p$$

**Apartado 2:**

Si  $C$  es el suceso «consumir grasas trans», entonces  $P(C) = p$  y, por lo tanto,  $P(C^c) = 1 - p$  es la probabilidad del suceso «no consumir grasas trans».

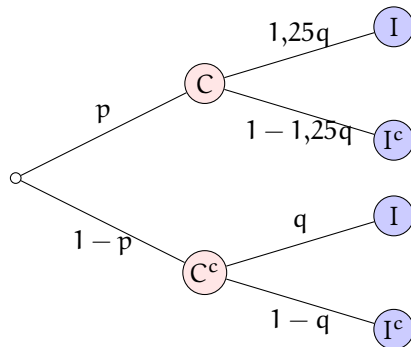
Si  $I$  es el suceso «sufrir un infarto», entonces el suceso «sufrir un infarto, cuando no se consumen grasas trans» es un suceso **condicionado** que vamos a representar por  $I|C^c$ , cuya probabilidad desconocemos pero que denotaremos por  $q$ , esto es,

$$P(I|C^c) = q$$

y, puesto que el estudio ha revelado que el consumo de grasas trans aumenta en un 25 % el riesgo de infarto, significa que

$$P(I|C) = q + 0,25q = 1,25q.$$

Traslandando toda esta información a un árbol de decisión, obtenemos



La probabilidad de que un alumno sea consumidor de grasas trans, cuando sabemos que ha sufrido un infarto, es la probabilidad del suceso *condicionado*  $C|I$ , que se calcula por

$$P(C|I) = \frac{P(C \cap I)}{P(I)}$$

donde el numerador, que es la probabilidad del suceso *intersección*  $C \cap I$  «consumir grasas trans y sufrir un infarto», se determina multiplicando las probabilidades de las ramas del árbol que, partiendo de  $C$ , terminan en  $I$ , es decir,

$$P(C \cap I) = P(C)P(I|C) = p \times 1,25q$$

En segundo lugar, para calcular la probabilidad del suceso  $I$ , al que llegamos por dos ramas distintas, sumamos las probabilidades asociadas a cada una de las ramas, es decir,

$$P(I) = P(C \cap I) + P(C^c \cap I)$$

donde el segundo sumando  $P(C^c \cap I)$  lo calculamos utilizando el mismo razonamiento que para calcular  $P(C \cap I)$ , esto es,

$$P(C^c \cap I) = P(C^c)P(I|C^c) = (1 - p)q.$$

Así,  $P(I) = P(C \cap I) + P(C^c \cap I) = p \times 1,25q + (1 - p)q = (1 + 0,25p)q$  y, finalmente,

$$P(C|I) = \frac{P(C \cap I)}{P(I)} = \frac{1,25pq}{(1 + 0,25p)q} = \frac{1,25p}{1 + 0,25p}.$$

Si, como consecuencia, del sondeo entre los alumnos del centro escolar, hemos llegado a la conclusión de que, por ejemplo, las tres cuartas partes de los alumnos consumen grasas trans, entonces  $p = 0,75$  y

$$P(C|I) = \frac{0,9375}{1,1875} \approx 0,80,$$

lo que significa que 4 de cada 5 alumnos de ese centro que sufriesen un infarto, serían consumidores de grasas trans.

La cuestión es: ¿qué son las grasas «trans»? ¿qué alimentos o comidas las contienen? Por desgracia, estas grasas son las que están presentes en comidas tan habituales como las hamburguesas, las pizzas, las patatas fritas, la bollería industrial y, así, un largo etcétera.

## Acertijos

### ¿Ha perdido mi abuelo la cordura?

Me gustaría demostrar que no es así y que, en realidad, todo tiene sentido. ¿Podríaís ayudarme?

A continuación os transcribo las palabras de mi abuelo:

«La vida pasa rápido, querido nieto. Ya tengo 1111 años y aún recuerdo, como si hubiese ocurrido ayer, el día que conocí a tu abuela, una preciosa jovencita de 102 años. Nos casamos 11 años después. Tu abuela acababa de cumplir 113 y yo tenía 121. Ya han pasado 330 años».

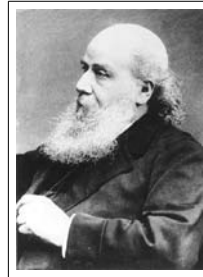
## Citas Matemáticas

«La ciencia natural es, tan sólo, una ciencia matemática».



Inmanuel Kant (1724-1804), filósofo alemán.

«Las matemáticas son la música de la razón».

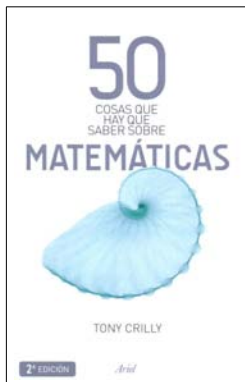


James J. Sylvester (1814-1897), matemático inglés.

## Lecturas recomendadas sobre divulgación matemática

### 50 cosas que hay que saber sobre matemáticas

Tony Crilly.



#### Ficha Técnica

Editorial Ariel  
218 páginas  
ISBN: 978-84-344-8812-0  
Año 2007

En los últimos años están apareciendo en las librerías títulos que proponen una recopilación de obras de arte que es «necesario» conocer, obras que pueden ser discos, libros, películas, monumentos arquitectónicos o de todo en general (una de las colecciones más llamativas de este tipo de cánones es la que propone 1000... *que hay que conocer antes de morir*, en la que quizá la última parte del título es algo superflua: no va a ser después). Siguiendo esa corriente comercial, la editorial Ariel nos ofrece una serie de libros con una propuesta similar, aunque más sencilla y concreta: *50 cosas que hay que saber sobre...*, habiéndose ocupado –hasta la fecha– de seis disciplinas: psicología, genética, filosofía, física, economía y matemáticas. Como es natural, es esta última la que voy a comentar en las siguientes líneas.

Como apuntaba, se trata de un compendio de contenidos matemáticos de diversa índole y, ciertamente, hay que celebrarle al autor la diversidad de temas que abarca en las más de 200 páginas del libro. Desde los números: el 0 (con el que empieza, claro), el número  $\pi$ , el número  $e$ , los números primos, los números perfectos, los cuadrados mágicos, etcétera; hasta los tópicos geométricos: triángulos, cuadrados, las curvas, los fractales, los Postulados de Euclides, la Geometría Discreta, etcétera; pasando por temas más avanzados como la Hipótesis de Riemann, la Teoría de la Relatividad o incluso la Genética.

Siendo un libro de divulgación matemática, no podían faltar unas páginas dedicadas a la *sucesión de Fibonacci*, al *Teorema de Fermat*, al *triángulo de Pascal* o al *problema de los cuatro colores*. Pero el libro de Crilly abre bastante más el abanico y nos proporciona novedades muy interesantes. Por ejemplo, en el capítulo *La lógica* nos recuerda con ejemplos cotidianos lo que es un silogismo, una premisa o una conclusión, se adentra un poco en la lógica proposicional e incluso nos pone en la orilla de la lógica difusa. En esa misma línea también es de agradecer que dedique otro punto a *La demostración*, dándonos el concepto en sí (lástima que no dedique algunas palabras a distinguir demostración de comprobación) y sus tipos más habituales: el contraejemplo, la inducción, etc. También nos ofrece breves introducciones a los rudimentos del Álgebra, de la Topología, la Teoría del Caos, la Probabilidad, la Teoría de Grupos, la Combinatoria (*Conteo avanzado*, la llama) o la Programación Lineal, en este caso bajo la excusa de *El problema de la dieta*.

Como cualquier lista de «cosas que debemos saber sobre matemáticas», seguramente estará incompleta para la mayoría de los lectores –como debe ser, mal iría nuestra ciencia si con medio centenar de conceptos anduviera liquidada–, incluso es posible que entre esas cincuenta haya algunas que se puedan considerar inapropiadas para formar parte de una lista tan selecta (personalmente me parece excesivo dedicar un capítulo al Algoritmo de Euclides, por ejemplo). Pero después de hacer una análisis un tanto minucioso sobre sus contenidos, creo que son pocas las áreas de las matemáticas que no llega a tocar, si no de una manera concreta, sí al menos de forma general.

En definitiva, se trata de un libro muy versátil porque tiene contenidos interesantes para cualquier nivel matemático que tenga el lector. Por otra parte es de una lectura muy cómoda, ya que al no seguir un orden determinado, se puede abrir por cualquier capítulo en cualquier momento y dedicarle el tiempo que queramos.

Reseña de José Ramón Sánchez García  
IES Los Ángeles (Almería)

## ENTREVISTA

# Estudiantes Erasmus en la UAL

## De Noruega a Almería

Miguel Ángel Burgos Pérez  
 Ana María Contreras Aguilar  
 Macarena Cristina Molina Gallardo  
 Aurora Sánchez Gordo  
 Alumnos de la UAL

Este año hemos recibido a dos nuevas alumnas Erasmus en 3.<sup>er</sup> y 4.<sup>o</sup> año de la Licenciatura de Matemáticas. Este hecho no es una novedad puesto que los últimos años hemos tenido compañeros franceses y alemanes, entre otros.



Jorinde y Tea

Sin embargo, Tea y Jorinde, dos noruegas con muchas ganas de aprender y empaparse de nuestra cultura, nos han fascinado. No sólo su facilidad con el idioma o la asombrosa capacidad de adaptación a nuestra forma de ser o hablar, utilizando incluso con gran acierto proverbios típicos españoles, sino la rapidez con la que se han integrado con los compañeros de clase, llegando a formar parte de nosotros en menos de un cuatrimestre. Es por ello que nos ha parecido muy interesante realizarles una amena entrevista que nos ayude a conocer qué les ha traído a España y las diferencias que han encontrado entre la vida de un estudiante de Matemáticas de la UAL y la NTNU de Trondheim (tercera ciudad más grande de Noruega y uno de los centros universitarios más importantes del país).

### ¿Por qué decidisteis venir a España a estudiar?

Queríamos aprender español y no queríamos vivir tan lejos de nuestra casa como hubiese ocurrido si hubiéramos ido a América latina.

### ¿Cuales son las diferencias más importantes que habéis encontrado entre vuestra universidad y la UAL?

Hemos notado que el número de estudiantes y el tamaño de las clases es mucho menor. Además, la evaluación es diferente: en nuestra universidad la asistencia nunca cuenta y el examen final suele ser el 100 % de la nota (aunque a veces hay una pequeña prueba o un proyecto dentro del cuatrimestre que entregamos con un número de identificación y no con nuestro nombre para garantizar el anonimato, al igual que en los exámenes).

Otra diferencia es que no es común que los estudiantes salgan a la pizarra para resolver problemas: en todas nuestras clases los profesores suelen escribir en la pizarra (no usan apenas el proyector) y nosotros simplemente copiamos.

Otra cosa bastante diferente es que no hay clases prácticas en asignaturas teóricas que se comparten entre varios profesores (unos para teoría y otros para práctica). Hay, sin embargo, una o varias horas a la semana en cada asignatura donde los estudiantes pueden recibir ayuda para resolver problemas, normalmente impartidas por un estudiante superior que llamamos asistente del estudiante. Además de esto, también es posible ir al despacho del profesor, pero es más común preguntar al asistente antes. En cambio, no hay diferencia entre la cantidad de trabajo exigido en clases obligatorias y optativas.

### ¿Y en el nivel de la carrera?

Creemos que el nivel en Noruega es un poco más alto porque el plan de estudios es más extenso, incluyendo un gran número de asignaturas de ciencias de carácter general en los primeros años.

### Con respecto a la forma de evaluación o el método de trabajo, ¿cuál pensáis que es mejor, o que

### beneficia más a los estudiantes?

Ambas formas tienen sus ventajas e inconvenientes. Por un lado, aquí es posible subir la nota si demuestras que te has esforzado, mientras que en Noruega no importa que hayas hecho todos los ejercicios durante el cuatrimestre si tienes un mal día el día del examen. Creemos que es difícil hacer un examen de tan sólo cuatro horas que sea del todo justo con el aprendizaje del alumno.

Por otro lado, en Noruega, si has entendido todo para el día del examen no pasa nada si no has entregado cosas durante el cuatrimestre. Se puede llegar a convertir en un problema que hayas entendido un tema pero no quieras, por ejemplo, pasar cosas a limpio y entregarlas, porque prefieres invertir el tiempo en estudiar otras cosas. Además puedes no sacar muy buena nota en los ejercicios a entregar debido a que en la fecha de entrega no lo has logrado entender a pesar de que el día del examen ya lo tengas dominado.

### ¿La forma de estudiar es similar? ¿Estudiáis solos o con los compañeros?

En Noruega todos estudiamos en el mismo sitio en la universidad (tenemos salas en la biblioteca específicas para cada carrera), por lo que siempre se puede preguntar a algún compañero cualquier duda si no entendemos algo y cooperar con ejercicios que no entendemos. Sin embargo, parece que aquí la mayoría de la gente estudia en casa.

### ¿La relación con los profesores es igual?

No, porque en Noruega no siempre conocemos al profesor (sólo en caso de que le hayas preguntado algo), pero normalmente puedes tener una asignatura sin que el profesor conozca quien eres. Además hay gente que no va a clases.



### ¿Y con los compañeros de clase?

Las clases en Noruega tienen más alumnos que aquí, pero aun así nos conocemos casi todos. Eso es porque teníamos muchas actividades sociales al principio de los estudios. El hecho de que estudiemos todos juntos y hagamos más actividades con los compañeros ayuda, cosa que aquí no se hace. Aquí pasamos menos tiempo con los compañeros de clase. Eso podría ser porque somos estudiantes de Erasmus y también tenemos otros amigos que son Erasmus como nosotras fuera de clase.

### ¿Qué tipo de transporte usáis para ir a vuestra universidad? ¿Y aquí en Almería?

En Trondheim normalmente uso el autobús, aunque cuando hace buen tiempo voy a la universidad en bici o a pie. Aquí uso indistintamente el au-

tobús o la bicicleta.

### ¿Siendo estudiantes de Erasmus os tomáis tan en serio la carrera (es decir, estáis tantas horas estudiando) como en Trondheim o preferís viajar más y conocer más sobre nuestra cultura?

Estudiamos menos aquí que en Noruega porque damos más prioridad a conocer a la gente y la cultura. Salimos más por la noche y viajamos más, pero intentamos tomarnos la carrera en serio.

### ¿Ha sido difícil la adaptación a la vida en España?

Un poco difícil acostumbrarse al horario, pero nos encontramos muy a gusto.

### ¿Qué os ha parecido más curioso de nuestra cultura?

La cultura es diferente en general. Por ejemplo, muchos estudiantes siguen viviendo con su familia después de empezar la carrera (allí nos independizamos), la comida es menos rica en verduras y frutas y se suele comer más grasa, azúcar y pan blanco (en Noruega solemos comer más pan integral), hay mucha más gente que fuma y parece que se es menos prudente a la hora de conducir después de haber tomado alcohol. Sin embargo, la gente aquí es bastante más abierta y cercana.

### ¿Lo que pensabais de España antes de venir es lo que os habéis encontrado?

La verdad es que no sabíamos mucho de vuestra cultura antes de venir. Pero creo que ésto ha sido una ventaja, porque así la hemos podido conocer sin prejuicios. ■

## Responsables de las secciones

#### ♦ ACTIVIDAD MATEMÁTICA EN LA UAL

- *Actividades organizadas*: Pedro Martínez ([pmartine@ual.es](mailto:pmartine@ual.es)).
- *Entrevistas e investigación*: Juan Cuadra ([jcdiaz@ual.es](mailto:jcdiaz@ual.es)) y Juan José Moreno ([balcazar@ual.es](mailto:balcazar@ual.es)).
- *Foro abierto y preguntas frecuentes*: María Gracia Sánchez-Lirola ([mgsanche@ual.es](mailto:mgsanche@ual.es)).

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

- *Experiencias docentes*: Manuel Gámez ([mgamez@ual.es](mailto:mgamez@ual.es)), Juan Guirado ([jfguirado@gmail.com](mailto:jfguirado@gmail.com)) y Miguel Pino ([mpinomej@gmail.com](mailto:mpinomej@gmail.com)).
- *Enseñanza bilingüe en Matemáticas*: Eva Acosta ([evagavilan1@yahoo.es](mailto:evagavilan1@yahoo.es)) y Cándida Hernández ([candihernandez@hotmail.com](mailto:candihernandez@hotmail.com)). Colaboradora: Johanna Walsh (Cardiff, UK).

#### ♦ DIVULGACIÓN MATEMÁTICA

- *La Historia y sus personajes*: Florencio Castaño ([fci@ual.es](mailto:fci@ual.es)) y Blas Torrecillas ([btorrecci@ual.es](mailto:btorrecci@ual.es)).
- *Problemas de interés*: Juan Guirado ([jfguirado@gmail.com](mailto:jfguirado@gmail.com)), Alicia Juan ([ajuan@ual.es](mailto:ajuan@ual.es)) y Miguel Ángel Sánchez ([misanche@ual.es](mailto:misanche@ual.es)).

- *Las Matemáticas aplicadas en otros campos*: 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 Cáceres ([jcaceres@ual.es](mailto:jcaceres@ual.es)) y José Luis Rodríguez ([jlrodri@ual.es](mailto:jlrodri@ual.es)).
- *Lecturas recomendadas sobre divulgación matemática*: Fernando Reche ([freche@ual.es](mailto:freche@ual.es)) y Antonio Morales ([amorales@ual.es](mailto:amorales@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*: Juan Cuadra ([jcdiaz@ual.es](mailto:jcdiaz@ual.es)) y Alicia Juan ([ajuan@ual.es](mailto:ajuan@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: Miguel Ángel Burgos ([burgos\\_\\_@hotmail.com](mailto:burgos__@hotmail.com)), Ana María Contreras ([marilo\\_contreras@hotmail.com](mailto:marilo_contreras@hotmail.com)), Macarena Cristina Molina ([pirista\\_mmg@hotmail.com](mailto:pirista_mmg@hotmail.com)) y Aurora Sánchez ([aurosanchez@gmail.com](mailto:aurosanchez@gmail.com))