Boletín de la Titulación de Matemáticas de la UAL

Volumen I. Número 3 — 16 de abril de 2008

Congreso de los Diputados

Matemáticas electorales

Después de cada proceso electoral habitualmente se abre un debate sobre la capacidad que tiene nuestro sistema electoral para transformar el número de votos obtenidos por los diferentes partidos en un reparto justo de representantes en las Asambleas Legislativas.

En este número del Boletín Juan Jesús Roldán, profesor de Matemáticas del *IES «Aguadulce»*, presenta una alternativa al sistema electoral español analizando el problema desde una perspectiva matemática.

(Artículo completo en la página 11)

ACTIVIDADES EN LA UAL

Jornadas Científicas

Alumnos de Bachillerato en la UAL

Facultad de Ciencias

La Facultad de Ciencias Experimentales ha organizado durante el mes de abril unas jornadas científicas para mostrar al alumnado de Bachillerato las ciencias desde una perspectiva práctica y amena.

Durante tres días nos han visitado alrededor de 400 estudiantes de Bachillerato de diferentes centros de nuestra provincia. En esta Jornadas el alumnado ha tenido contacto *in situ* con diferentes aspectos de las matemáticas aplicadas a problemas reales.

Editorial

Tenemos el placer de presentaros un nuevo número del Boletín: el último de este curso. Es más extenso que los anteriores pero tendréis más tiempo para leerlo; pasarán seis meses antes de que salga el próximo volumen en octubre de 2008. El éxito conseguido ha superado nuestras expectativas. Ha habido unos 21.500 accesos a la página web del Boletín desde su puesta en marcha.

También se ha visto superado con creces el tiempo y el trabajo que pensábamos dedicarle a este proyecto. Han sido muchos los quebraderos de cabeza, pero los hemos aceptado de buen grado en aras de del objetivo que nos habíamos propuesto: divulgar las matemáticas en nuestra provincia. Seguiremos esforzándonos para llevar a cabo esta labor y contribuir a terminar con la mala prensa tradicionalmente dada a nuestros estudios. Ejemplo de ésta es un artículo reciente, publicado en un conocido periódico de la provincia, que usa datos sacados de contexto sobre el número de matrículas en matemáticas en nuestra universidad, presentados sin compararlos con los de otras universidades españolas o extranjeras u otras carreras de ciencias.

Finalmente, muchísimas gracias por la buena acogida que nos habéis dado. Os deseamos que disfrutéis con este nuevo número, que os animéis a colaborar y que tengáis unas buenas vacaciones. ¡Hasta el próximo curso!

Resumen

ISSN 1988-5318

MATEMÁTICAS EN LA UAL

Salidas profesionales de la Titulación de Matemáticas

Pedro Martínez González
Universidad de Almería

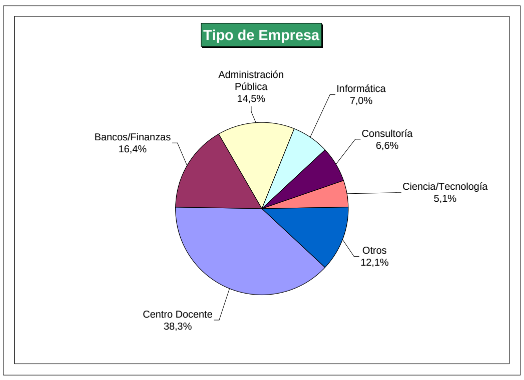
En los dos primeros números del Boletín ya hemos hecho referencia al informe *«Salidas Profesionales de los Estudios de Matemáticas. Análisis de la Inserción Laboral y Ofertas de Empleo»* realizado por la Comisión Profesional de la RSME, RSME-ANECA (2007) (*www.rsme.es/comis/prof*).

Nos centraremos ahora en comentar un artículo que sintetiza dicho informe, publicado en *La Gaceta de RSME*, Vol. 10.3 (2007), pp. 561-592.

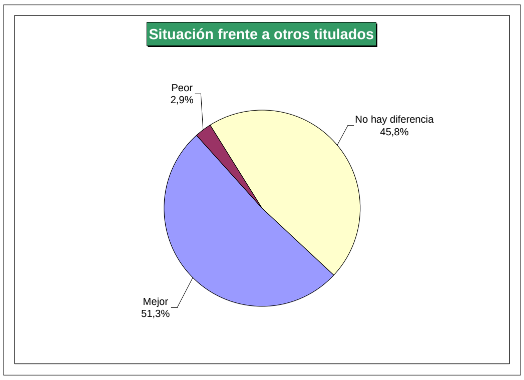
Se trata de un profuso trabajo en el que se ha evaluado, por medio de una encuesta, la situación laboral de toda la comunidad matemática. Se ofrece una panorámica de las salidas profesionales de los estudios de matemáticas, identificando los puestos de trabajo recomendables, mostrando su versatilidad y capacidad de incorporación a ámbitos muy diversos. Además, se detallan los requisitos más demandados en los distintos perfiles profesionales y se identifican cuáles son las principales competencias exigidas en las diversas ofertas de empleo matemático.

Los aspectos más relevantes que cabe destacar de dicho trabajo son los siguientes:

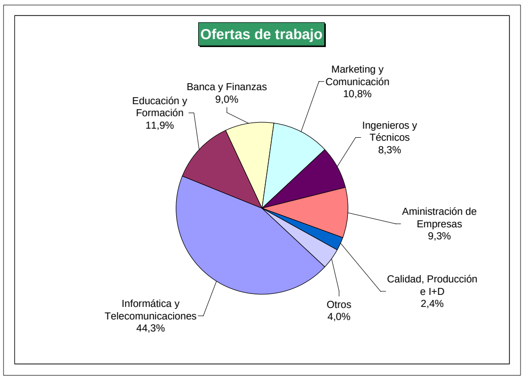
- ✰ *La titulación de Matemáticas ofrece unas expectativas laborales muy atractivas y de amplio espectro*: Docencia (38,3 %); Bancos/Cajas/Finanzas (16,4 %); Administración Pública (14,5 %); Informática (7 %); Consultoría (6,6 %); Ciencia/Tecnología (5,1 %), etc...



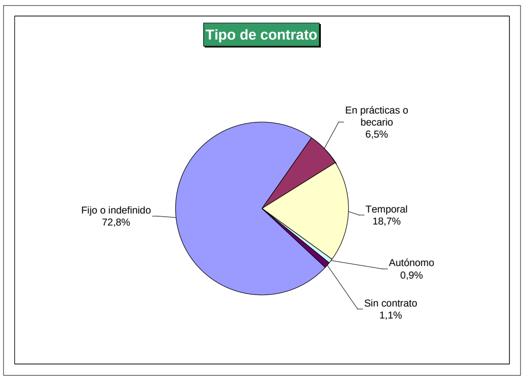
- ✰ *La formación como matemático hace distinguirse respecto a otros titulados*, puesto que el 97 % de los encuestados afirman encontrarse, al menos, en igualdad de condiciones que los demás, y el 51,3 % opinan que se encuentran en posición favorable para competir por la obtención de un puesto de trabajo. Estos datos confirman que la titulación de Matemáticas es competitiva incluso donde existen otros estudios con un «teórico» mayor grado de afinidad con las actividades empresariales.



- ✰ *El perfil del Licenciado en Matemáticas es reconocido y valorado como idóneo en muy diferentes ámbitos laborales* ya que se han detectado demandas en las siguientes categorías: Administración de Empresas, Calidad, Producción e I+D, Educación y Formación, Finanzas y Banca, Informática y Telecomunicaciones, Ingenieros y Técnicos, Marketing y Comunicación, etc...

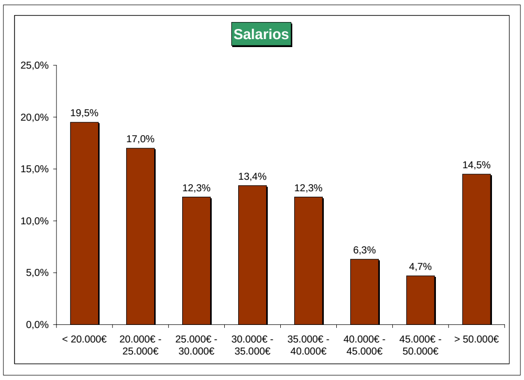


- ✰ *Los titulados en Matemáticas se incorporan al mercado laboral muy rápidamente*: a los dos años el desempleo supone sólo el 5 % y trabajan casi todos (98,2 %) después de cinco años. Además, el 72,8 % tiene un contrato estable (fijo o indefinido).



ISSN 1988-5318

- *El salario medio*, entre los dos y cinco años de antigüedad laboral, se sitúa entre 20.000 y 25.000 euros anuales. Entre cinco y diez años el salario oscila entre 30.000 y 35.000 euros y a partir de los diez años supera los 35.000 euros, con un alto porcentaje por encima de los 50.000 euros.



- *Los titulados muestran un grado de satisfacción elevado acerca de su preparación académica y su adecuación al mundo laboral* (el $26,1\,\%$ opina que es aceptable, el $52\,\%$ que es alta o muy alta y sólo el $21,8\,\%$ tiene una opinión desfavorable). Además, los encuestados piensan que el Plan de Estudios de Matemáticas debe contener asignaturas y/o cursos orientados hacia el mundo empresarial.

Por último, cabe señalar que al analizar las exigencias de los puestos de trabajo que se ofertan, se detectan dos competencias fundamentales:

1. La posesión de conocimientos en programación avanzada: lenguajes de programación avanzados (Java, C/C++) y entornos de trabajo de grandes prestaciones (SAP, .Net, SAS y Oracle).

2. La capacidad de procesamiento y análisis de datos: conocimiento de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa.

■

Actividades matemáticas

Jornadas Científicas para estudiantes de 2º de Bachillerato

Estas Jornadas se han celebrado los días 4, 11 y 17 de Abril en la *Facultad de Ciencias Experimentales* de la *UAL* con el objetivo de acercar la ciencia a los estudiantes de Bachillerato. En particular, en lo que corresponde a nuestra titulación, se ha pretendido dar una visión moderna y real de las matemáticas deshaciendo algunos de los viejos tópicos como: ¿Para qué sirven las Matemáticas?, ¿dónde se usan? o ¿dónde trabajan los matemáticos aparte de la enseñanza?

Han participado aproximadamente 400 estudiantes de 16 centros de Secundaria de la provincia. Se han programado actividades prácticas en los laboratorios de Química y en las aulas de ordenadores de la universidad donde el alumnado ha experimentado con las matemáticas usando software científico como *Matlab* y *Mathematica*. Como actividad complementaria se ha realizado una visita didáctica al parque natural de Cabo de Gata.

Además de esta inmersión en la ciencia, han podido disfrutar de un agradable desayuno y de un menú universitario en el comedor de la UAL. La experiencia ha sido muy enriquecedora para todos los participantes (estudiantes y profesorado) y han supuesto unas jornadas de convivencia tremendamente positivas. En el próximo curso esperamos contar con más centros y de esta forma seguir divulgando la ciencia, y en particular, las matemáticas.

Desde aquí también queremos agradecer la colaboración que nos han prestado los estudiantes de Matemáticas y de la doble Titulación Matemáticas e Informática de la UAL, que con su aportación han contribuido al éxito de las Jornadas.

Darío Ramos López, alumno de la Doble Titulación de Matemáticas e Informática, contando sus experiencias al alumnado de Bachillerato

El material (dossier) que se ha elaborado para estas prácticas y que fue entregado al alumnado se puede descargar en el portal de Matemáticas de la Universidad de Almería *www.ual.es/Universidad/ualmat/* (algunos de los ficheros utilizados se pueden descargar de otras páginas cuyos enlaces se encuentran en el dossier).

Tesis defendidas

El 14 de marzo la doctoranda Dña. Bojana Femić defendió la tesis doctoral titulada *«Coanillos de Azumaya, teoría de Hopf-Galois trenzada y grupos de Brauer»* que ha sido dirigida por los doctores D. Juan Cuadra Díaz de la Universidad de Almería y D. Stefaan Caenepeel de la Universidad Libre de Bruselas.

ISSN 1988-5318

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 su actividades.

Tuvimos el honor de tener entre nosotros a: Sana Hizem, de la Universidad de Monastir (Túnez); Mohammed Boulagouaz, de la Universidad de Fez (Marruecos); Mohammed Sabiri, de la Universidad de Fez (Marruecos); Yinhuo Zhang, de la Universidad de Hasselt (Bélgica); Emilio Villanueva Novoa, de la Universidad de Santiago de Compostela; José Gómez Torrecillas, de la Universidad de Granada; Freddy Van Oystaeyen, de la Universidad de Amberes (Bélgica); Erik Darpö, de la Universidad de Uppsala (Suecia); Maxim Yattselev del INRIA, Sophia-Antipolis (Francia); Stefaan Caenepeel, de la Universidad Libre de Bruselas (Bélgica), Victoriano Ramírez de la Universidad de Granada y David Arcoya de la Universidad de Granada.

Preguntas frecuentes

José Carmona Tapia y José Escoriza López
Universidad de Almería

¿En qué consiste la movilidad de estudiantes?

Cada universidad cuenta con diferentes programas que te permiten estudiar en otras universidades durante algún tiempo. Son los llamados programas de movilidad que tienen diferentes nombres según la región del mundo a la que pretendas moverte.

Los programas de movilidad te proporcionan la posibilidad de conocer nuevos ambientes académicos y amplían tus expectativas profesionales. Si optas por un programa de movilidad, puedes conseguir objetivos tales como: mejorar el nivel de idiomas y las perspectivas profesionales, contactar con otras culturas, poner en práctica en la vida real conocimientos adquiridos en la carrera y estimular la capacidad emprendedora. Desde el punto de vista personal reportan una experiencia enriquecedora. Y algo muy importante: son programas plenamente reconocidos por la UAL. Cada programa tiene unos coordinadores en la UAL que te ayudarán a planificar tu movilidad.

¿Qué programas de movilidad existen en la UAL?

La información detallada y actualizada la puedes encontrar en el *Vicerrectorado de Internacionalización y Cooperación*. Los más destacados son:

- *SICUE-SÉNECA*: Sistema de Intercambio entre Centros Universitarios de España.
- *SÓCRATES-ERASMUS*: Es un sistema de intercambio entre universidades europeas que tengan convenio bilateral con la UAL. Este programa tiene una web (*Erasmus Digital*) accesible desde el Vicerrectorado de Internacionalización y Cooperación donde, entre otras cosas, podrás encontrar un foro de estudiantes Erasmus, así como relatos de estudiantes de la UAL que han cursado estudios en otras universidades europeas.
- *PCI*: Programa de Cooperación Interuniversitaria con Iberoamérica, Marruecos y Túnez.
- Programa de Cooperación en Enseñanza Superior y Formación Profesional con Estados Unidos.
- Programa de Cooperación en Enseñanza Superior y Formación Profesional con Canadá.

¿Sabías que «innovación docente» y las «TIC's en el aula» son ya una realidad en primer curso de la licenciatura de matemáticas?

El cambio de mentalidad que supone el Espacio Europeo de Educación Superior, en relación con las metodologías empleadas en las aulas universitarias, ha fomentado la utilización de técnicas docentes innovadoras 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...

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 («obtén 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.

ISSN 1988-5318

UNA EXPERIENCIA EN EL AULA

Hasta los huevos... tienen matemáticas

Juan Francisco Guirado Granados
IES Rio Aguas (Sorbas)

El ave es un instrumento que se comporta de acuerdo a leyes matemáticas, un instrumento que el hombre, con todos sus conocimientos, está en condiciones de construir.
Leonardo da Vinci

¿Qué mejor que un simple huevo para buscar las matemáticas en la vida cotidiana del alumno? Están en todas las cocinas, les gusta a la mayoría de los niños (y no tan niños) y si tienen que buscarle las matemáticas, necesitarán la ayuda de sus padres y madres y conseguiremos además que nuestro alumnado entre en la cocina de su casa no solo para comer y dejar todo por medio.

La actividad se le planteó en un principio a todos los cursos del *IES «Río Aguas»* de Sorbas, desde 1° a 4°, pero el verdadero aprovechamiento fue para 3° y 4°, aunque el alumnado de 2° realizó casi todas las cuestiones de la ficha que se les entregó, que tenía 10 cuestiones.

PREGUNTA 1

Mide la altura y la anchura máximas de un huevo cualquiera en posición vertical.

La mayoría realizó los cálculos correctamente y algunos se ayudaron de calibradores o de tres libros para encerrar el huevo y realizar las mediciones.

PREGUNTA 2

Mide su peso.

Aquí empezó la aventura. Con algunos pesos de los que se tienen en la cocina, un solo huevo, no podía pesarse, así que pusieron varios huevos iguales y después dividieron el peso obtenido. Otros más tecnológicos, utilizaron la *Termomix*. Se encontraron algunas dificultades a la hora de pasar de kilogramos a gramos, pero se solventaron utilizando el sentido común.

PREGUNTA 3

Mide su volumen.

Hasta que una alumna descubrió que tenía en su casa un bote transparente graduado en mililitros y centímetros cúbicos, los alumnos se quejaban. Después de correrse la voz, todos se dieron cuenta de que en su cocina hay siempre uno de estos botes para tomar correctamente las medidas para hacer bizcochos, por ejemplo. Lo llenaban de agua, miraban el nivel marcado, echaban el huevo, y volvían a mirar el nuevo nivel marcado.

PREGUNTA 4

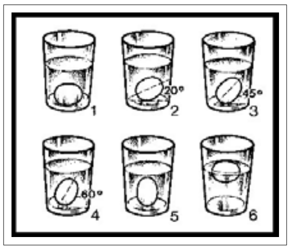
Si tiene algún código impreso en la cáscara, descífralo.

Otra aventura. Como el IES está situado en zona rural, la mayoría de los huevos que se consumen son caseros, de gallinas criadas en gallineros en los cortijos, y obviamente, no llevan ningún código impreso. Los que llevaban los códigos impresos, fueron descifrados visitando la web *www.institutohuevo.com*, y en los que venía la fecha de puesta o caducidad, el comentario fue más fácil.

PREGUNTA 5

¿Está fresco?, ¿cuántos días tiene?

Para esta pregunta se les dio la siguiente imagen para que se guiaran. La imagen está sacada del libro «Fisiquotidianía: La Física de la vida cotidiana», de Cayetano Gutiérrez Pérez.



- Posición horizontal, en el fondo: 1/2 a 2 días.
- Formando un ángulo de 20 grados: 3 a 5 días.
- Formando un ángulo de 45 grados: 6 a 8 días.
- Formando un ángulo de 60 grados: 9 a 14 días.
- En posición totalmente vertical (90 grados): 15 a 30 días.
- Si flota en la superficie: Más de un mes.

PREGUNTA 6

¿Qué es el Número de Oro?

Esta pregunta fue fusilada directamente de las cuatro páginas que aparecen en *Google* y copiaron casi todos lo mismo. Algunos imprimieron directamente las páginas y otros las copiaron a mano, pero en general, pusieron la definición de *Wikipedia*.

PREGUNTA 7

Pon un ejemplo, con medidas reales, del Número de Oro en tu cuerpo.

Cuando se preguntaba en clase sobre el desarrollo de la actividad en sus casas, siempre había risas y costó un poco que los alumnos se midieran los brazos, la cabeza, las manos, los dedos, el ombligo, etc... Pero al final la mayoría realizó bien la pregunta y se dio cuenta de que la Proporción Áurea está en su cuerpo.

PREGUNTA 8

Comprueba que el resultado de dividir la altura entre la anchura, del apartado 1, está comprendido entre la raíz cuadrada del número áureo y el número áureo.

La que parecía la pregunta más difícil, resultó la más fácil. Hicieron las operaciones y vieron que era verdad, exceptuando algunas mediciones erróneas y las mediciones hechas a huevos de tortuga, que son más esféricos que los de gallina.

PREGUNTA 9

Si has realizado el experimento con un huevo de

ISSN 1988-5318

gallina, busca un huevo de otra clase y repite los apartados 1 y 8.

Casi todos realizaron la actividad con un huevo de gallina, pero después buscaron huevos de tórtola, codorniz, tortuga, avestruz y paloma. En todos se confirmaba la pregunta 8 menos con el de tortuga.

PREGUNTA 10

Ayuda siempre en tu casa a hacer la comida, aunque no tenga huevo.

Sin comentarios, pero hubo varias respuestas ingeniosas.

Conclusión

La actividad ha ayudado a mejorar la relación con los alumnos, ya que empezar la clase preguntando «¿CÓMO LLEVAS LOS HUEVOS?» y que ellos se rían, no tiene precio. Además han hecho un poco de matemáticas en sus casas, han utilizado utensilios de cocina y han pasado un rato con sus padres haciendo una actividad del Instituto.

Puedes descargar la plantilla de la actividad en la dirección `thales.cica.es/almeria/actividades/actividades_huevo.pdf` ■

UNA EXPERIENCIA EN EL AULA

Experiencias educativas con TIC en el aula

José Fernández Gómez
IES La Puebla (Vícar)

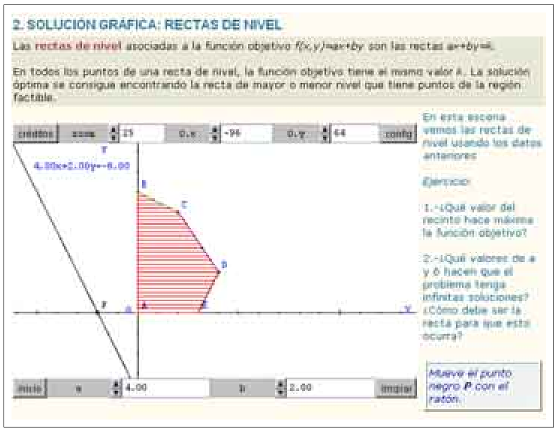
En el *IES «La Puebla»*, centro de Secundaria y Bachillerato del poniente almeriense, se está llevando a cabo durante este curso escolar 2007/2008 un Proyecto de Innovación Educativa entre diversos centros, que está subvencionado por la *Consejería de Educación de la Junta de Andalucía* (CEJA) y amparado por el CNICE (*Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa*) denominado HEDA (*Hermanamientos Escolares con Descartes desde Andalucía descartes.cnice.mecd.es/heda/*). Los pilares de este proyecto son dos:

1. El Proyecto Descartes (*descartes.cnice.mecd.es*), iniciado en año 1999 por el Ministerio de Educación y Ciencia (MEC), es conocido por la gran mayoría del profesorado de matemáticas. Su principal objetivo es aplicar nuevos métodos en el proceso de enseñanza–aprendizaje de las matemáticas basados en el uso de las TIC.

   El objetivo de la enseñanza de las matemáticas es desarrollar conjunta y progresivamente las capacidades de experimentación, razonamiento, imaginación y análisis crítico.

   ¿Cómo ayuda Descartes a obtener estas capacidades? Las bases de una unidad didáctica en Descartes son las escenas, a partir de las cuales el alumnado puede tomar conciencia poco a poco de lo que es una verdadera actividad matemática: empezando por definir el problema, experimentándolo sobre ejemplos, conjeturando un posible resultado, elaborando una experimentación, determinando una solución, controlando el resultado obtenido y finalmente, evaluando su validez en función del problema estudiado.

   La herramienta Descartes completa los medios a disposición de los profesores y del alumnado para llevar a cabo una buena actividad matemática. Igualmente, permite obtener de forma rápida la representación de un problema o de un concepto, con el fin de darle sentido y favorecer su asimilación por parte del alumnado. También podemos unir distintos aspectos (algebraicos, geométricos...) de un mismo concepto o de un mismo problema, así como emitir conjeturas a partir de una experimentación interactiva. Además, es una herramienta práctica para proceder rápidamente a la comprobación de resultados obtenidos.



Captura de pantalla de la Unidad Didáctica de Programación Lineal

2. La llamada Experimentación con Descartes en Andalucía (EDA) fue una experimentación avalada conjuntamente por el MEC, a través del CNICE, y de la CEJA, donde 26 profesores de matemáticas de 23 centros de toda Andalucía, realizaron por primera vez un proyecto pionero en España de utilización de forma prolongada de unidades didácticas de Descartes como medio de aprendizaje en el aula de matemáticas. Después de esta experimentación, utilizando las TIC se obtuvieron resultados muy esperanzadores. En primer lugar, se consiguió alcanzar la mayor parte de los objetivos educativos propuestos.

 ISSN 1988-5318

En segundo lugar, los contenidos matemáticos tratados fueron asimilados por el alumnado al menos en el mismo grado que cuando se desarrolla una clase normal de pizarra. Por último, se mejoró ostensiblemente la actitud de los alumnos y alumnas.

Al finalizar la experimentación EDA, en enero de 2006, después de más de tres meses de trabajo, nos encontramos con la sorpresa grata e inesperada de que habíamos organizado una red de profesorado perfectamente conectada y con un alto grado de colaboración. Cuando el profesorado tiene una formación mínima en el uso de herramientas TIC, como la ofrecida por los cursos de formación sobre Descartes del CNICE, tiene suficiente apoyo para resolver aspectos técnicos, se le tutoriza adecuadamente y dispone de herramientas y materiales específicos para su asignatura, entonces es capaz de lograr resultados muy satisfactorios.

Basándonos en las conclusiones obtenidas durante aquel curso, surge como Proyecto de Innovación Educativa el proyecto entre centros HEDA que está coordinado conjuntamente por el MEC y la CEJA. Uno de los objetivos para este proyecto que teníamos los profesores de Matemáticas que formamos parte del grupo inicial era conseguir que los compañeros y compañeras de otros departamentos didácticos hicieran un uso prolongado de las TIC en las aulas.

Con este fin, partimos de un aprendizaje colaborativo cercano (los que ya tienen experiencia en el uso de las TIC ayudan en sus centros a los que quieren adquirirla) y a distancia (cursos a través de una Moodle). Así, logramos fortalecer la red formada durante la experiencia EDA 05, dotándola ahora de medios TIC apropiados que permiten a todos sus integrantes compartir todos los tipos de recursos, tanto de información (a través de foros, blog) como de formación y de intercambio de experiencias (a través de Hermanamientos Escolares).

Los problemas de comunicación y de distancia pueden ser fácilmente solucionables utilizando adecuadamente las nuevas tecnologías que el profesorado tenemos a nuestro alcance. Hoy tenemos abierta la posibilidad de pertenecer a redes de aprendizaje, que nos permiten inculcar el sentido de cooperación y colaboración entre nuestro alumnado y debemos aprovecharla. Las TIC nos ofrecen el intercambio de información, nos facilitan el acceso a recursos, nos flexibilizan horarios y nos solucionan la difusión tanto de nuestros trabajos como del resultado de nuestros estudiantes. Además, nos aportan profundización en los principios y en las finalidades educativas y pedagógicas, proporcionando una mayor eficiencia en el proceso enseñanza–aprendizaje.

Captura de pantalla de un blog con apenas 3 meses de vida y aproximadamente 40 entradas, del grupo de profesorado del Proyecto de Centro Bilingüe, del IES La Puebla. *lapueblabilingue.wordpress.com*

El equipo de coordinación de HEDA (*proyectoheda@gmail.com*) invita a la integración en nuestra Red a cualquier centro o grupo de profesores que deseen adherirse al proyecto para compartir e intercambiar experiencias con nosotros. ■

Actividades matemáticas en Secundaria

IV Semana de la Matemáticas en el IES Albujaira (Huércal–Overa)

Esta Semana de las Matemáticas se celebró entre los días 31 de marzo y 5 de abril en las instalaciones del *IES «Albujaira»* de Huércal–Overa.

Entre las múltiples actividades organizadas podemos resaltar una exposición de temas relacionados con las matemáticas (grandes matemáticos, fotografías, juegos,...), concursos, charlas, representaciones teatrales y una exhibición del calculista colombiano Jaime García.

Esta semana ha culminado con la celebración de la Fase Provincial de la Olimpiada Matemática Thales que este año cumple ya su vigésimocuarta edición. Se puede descargar fotos e información sobre el desarrollo de la Olimpiada en la página web de la SAEM Thales de Almería (*http://thales.cica.es/almeria/*).

La Semana ha sido un éxito rotundo tanto por el altísimo grado de participación como por la calidad de las actividades realizadas.

Matemáticas Recreativas

(Noticia enviada por José Abel García, Ana Acién y Guillermo Sierra)

La Asociación de Sobredotados de Almería *«ASAL»* junto con el Grupo de Investigación de la Universidad de Almería *«Materiales y recursos para el aula de Matemáticas»*, organizan este ciclo de conferencias, que tendrá lugar en el *IES «Aurantia»* de Benahadux los días 8 de marzo, 12 y 26 de abril y 17 de mayo.

Imagen de la actividad

ISSN 1988-5318

El objetivo fundamental es dar a conocer la importancia de las matemáticas en todos los ámbitos de nuestra vida, trabajando de una forma más lúdica y manipulativa de la que están acostumbrados los alumnos.

Las actividades están enfocadas a alumnado de 5º y 6º de Primaria y de Secundaria con un especial interés por las Matemáticas, con los que se llevarán a cabo diferentes talleres en cada una de las sesiones: «Matemagia», «Arte fractal», «Poliedros. Omnipoliedro y dualidad», «Movimientos en el plano. Generación de mosaicos».

Colaboran el *IES «Aurantia»*, la *SAEM Thales* de Almería y la editorial *Santillana*.

Oposiciones de Enseñanza Secundaria

En la Oferta de Empleo Público de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía correspondiente al 2008 se contemplan 1.010 plazas para el Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria en la especialidad de Matemáticas.

Para más información, véase el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía número 30 de 22 de febrero de 2008 (*www.andaluciajunta.es/BOJA*)

DEPARTAMENTOS DE MATEMÁTICAS

IES Aguadulce

Aguadulce (Almería)

Miembros del Departamento

El *IES «Aguadulce»* tiene en la actualidad 1.210 alumnos distribuidos de la siguiente manera:

- 14 grupos de ESO, cinco bilingües de inglés.
- 11 grupos de Bachillerato.
- Ciclo formativo de grado medio *«Explotación de Sistemas Informáticos»*.
- Ciclo formativo de grado superior *«Desarrollo de Aplicaciones Informáticas»*.
- Programa de garantía social.
- Ciclo formativo de grado superior de *«Informática a Distancia»* (pionero en Andalucía).

Los componentes del Departamento de Matemáticas, durante el curso 2007–08 son Adela Mª López, Mª Belén Gómez, Antonio Martínez, Cayetano Pascual, Mª Francisca Sempere, Juan Jesús Roldán y Rafael López.

La característica más destacada de nuestro centro es la diversidad en la procedencia geográfica del alumnado. Desde su puesta en funcionamiento hemos tenido alumnos y alumnas de todas las comunidades autónomas, de la práctica totalidad de los países europeos y un considerable número del resto de continentes. Esta diversidad nos ha permitido, al trabajar con alumnos recién llegados, constatar los niveles matemáticos de multitud de países y, sobre todo, su evolución en los últimos años.

Nuestro IES es el único con Bachillerato de la zona norte de Roquetas por lo que recibimos alumnos del *IES «Carlos III»* de Aguadulce, del *IES de «El Parador»* y del Colegio concertado *«Portocarrero»* de Aguadulce lo que hace que tengamos, en 1º de Bachillerato, alumnos con distinta preparación y así los grupos son demasiado heterogéneos. Por lo tanto, estamos preparando un grupo de trabajo para establecer la coordinación necesaria con el objetivo de homogeneizar, en la medida de lo posible, la preparación de los alumnos de la ESO en nuestra zona de influencia.

Una vez concluidos los estudios el alumnado se dispersa: muchos vuelven a sus lugares de origen, bien para continuar su estudios o bien para entrar en el mercado laboral, son pocos los que permanecen en la localidad.

Nuestro departamento se caracteriza por la diversidad de opiniones en cuanto a la estrategia que tenemos que establecer para intentar conseguir una mínima formación matemática del alumnado, lo que enriquece el debate y mejora nuestra labor diaria. Defendemos apasionadamente la enseñanza pública, consideramos que es necesario que el alumnado adquiera a través de las matemáticas un rigor que posteriormente aplicarán a diversas facetas de la vida. Consideramos que la matemáticas no se deben de convertir en tareas rutinarias ya que en estas condiciones no contribuirían a la formación integral del alumnado sino que se convertirían en algo aburrido e inútil. Nuestra asignatura debe fomentar el espíritu crítico para disminuir en la medida de lo posible la vulnerabilidad del individuo frente a las cada vez más agresivas estrategias sociales. Por último es imprescindible como herramienta para cualquier preparación científica o técnica. Estamos muy preocupados por la escasez de científicos y de técnicos, cada vez es más escaso el alumnado del bachillerato de ciencias y no hay que olvidar que un país sin científicos es un país abocado al fracaso.

Enseñar matemáticas lleva consigo la necesidad de una actualización continua, sobre todo científica, ya que la actualización didáctica se efectúa con la práctica diaria e intercambiando experiencias entre los profesores de matemáticas. Es evidente que para «enseñar matemáticas» hay que «saber matemáticas», lo que supone estar al corriente de su evolución. No hay nada más frustrante para los profesores de matemáticas que el no saber contestar a la pregunta de ¿para qué sirven las matemáticas? ■

ISSN 1988-5318

DEPARTAMENTOS DE MATEMÁTICAS

IES Gaviota

Adra (Almería)

Los miembros del Departamento

Que *«Las Matemáticas son la trama de nuestra vida cotidiana»*, es un teorema, una verdad universal. Entroncadas en todas las facetas del ser humano: biológica, social, artística, intelectual, económica, etc...; corresponde al profesorado de matemáticas, hoy en día, integrar en la vida diaria del alumnado los aspectos matemáticos de todas las actuaciones humanas y defender la necesidad del estudio de nuestro entorno físico, mostrando en cada paso la importancia de los usos numérico, lógico, deductivo y extrapolativo. Así, se trata de responder a la pregunta omnipresente y reiterada de nuestros alumnos y alumnas: «¿Para qué sirven las Matemáticas?»

El Departamento de Matemáticas del *IES «Gaviota»* trabaja su área, contribuyendo a la formación matemática de su alumnado utilizando, potenciando y desarrollando las capacidades cognitivas del mismo mediante la utilización del conocimiento matemático y el aprendizaje de los algoritmos básicos para organizar, interpretar e intervenir en diversas situaciones de la realidad, formalizando y proporcionando rigor al conocimiento.

Desarrollamos nuestro trabajo combinando la clase tradicional (lecturas comprensiva de problemas, actividades de desarrollo lógico y participación en concursos, Thales, Olimpiada Matemática), con el uso de las nuevas tecnologías, cañón virtual, vídeos (Más por menos, Universo Matemático), aulas TIC para elaborar presentaciones y visitar exposiciones virtuales (www.experiencingmaths.org, www.georgehart.com). Además recurrimos a páginas interactivas de la red, como Descartes. También empleamos otros programas como Cabri, Math, Derive y hojas de cálculo.

Completamos la formación del alumnado con trabajos y exposiciones realizadas por los alumnos y alumnas para desarrollar la transversalidad del currículo como la coeducación (exposición sobre mujeres matemáticas), la vida cotidiana (logaritmos y realidad), solidaridad (bingo solidario matemático) y temas ambientales (encuestas y estadísticas del gasto energético del centro y hogares), charlas impartidas por expertos de la Universidad de Almería, visitas a las instalaciones universitarias cada año y salidas de convivencia y aprendizaje científico visitando parques temáticos (Parque Ciencias de Granada y Valencia).

Exteriores del IES

Dejamos dos citas de matemáticos, que contamos a veces a nuestros alumnos, para motivar y crear debate. La primera de Hilbert, uno de los matemáticos más influyentes de los siglos XIX y XX y que junto con sus alumnos contribuyó al desarrollo de la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad «Debemos saber, sabremos» y otra; decía Galileo Galilei «Las Matemáticas son el lenguaje con el que Dios ha escrito el Universo».

En el curso 2007/08 componen el departamento de Matemáticas: Juan Francisco Torrecillas, María Zapata, Julia Maldonado, María Dolores Góngora, Benito Alós y Beatriz Fernández. ■

Problemas de las Pruebas de Acceso a la Universidad

Fernando Reche Lorite (**Universidad de Almería**)

Presentamos la solución al problema propuesto en el número anterior. Además plantearemos 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.

En una urna hay cuatro bolas blancas y dos rojas. Se lanza una moneda, si sale cara se extrae una bola de la urna y si sale cruz se extraen, sin reemplazamiento, dos bolas de la urna.

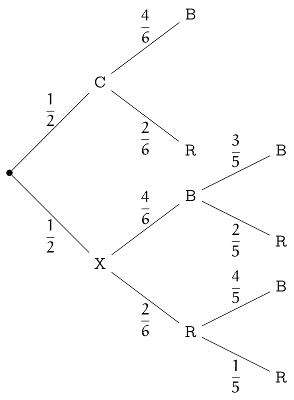
a) Calcule la probabilidad de que se hayan extraído dos bolas rojas.

b) Halle la probabilidad de que no se haya extraído ninguna bola roja.

ISSN 1988-5318

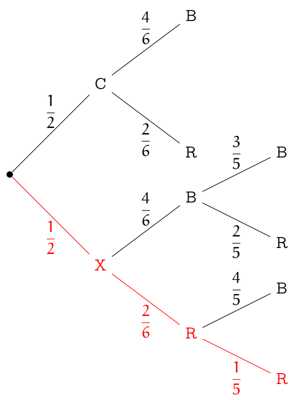
Solución.

Inicialmente construyamos un árbol en el que representaremos los diferentes pasos seguidos en el experimento realizado. Primero, lanzamos una moneda y, dependiendo del resultado, una o dos extracciones de la urna.



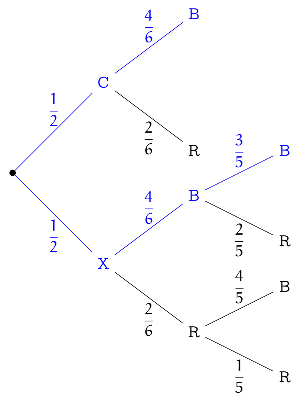
Si nos basamos en esta representación gráfica del experimento realizado, las probabilidades requeridas las obtendremos recorriendo las «ramas» adecuadas:

a) La probabilidad de que se hayan extraído dos bolas rojas viene dada por las ramas resaltada en rojo,



es decir, $\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{6} \cdot \frac{1}{5} = \frac{1}{30}$.

b) La probabilidad de que no se haya extraído ninguna bola roja viene dada por las ramas resaltadas en azul,



es decir, $\frac{1}{2} \cdot \frac{4}{6} + \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{6} \cdot \frac{3}{5} = \frac{8}{15}$.

Ejercicio Propuesto. Calcula $\beta > 0$ para que el área del recinto limitado por las gráficas de las funciones $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ y $g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ definidas por

$$f(x) = x^2 \qquad \text{y} \qquad g(x) = -x^2 + 2\beta^2$$

sea 72 (unidades de área).

LA HISTORIA Y SUS PERSONAJES

Un matemático policéfalo: Bourbaki

Antonio Rosales Góngora
IES Bahía de Almería

Al iniciar su labor como profesores de la Universidad de Estrasburgo, Henri Cartan y André Weil, antiguos alumnos de la Escuela Normal Superior (ENS), se encuentran con que el texto que se utilizaba para enseñar el curso sobre «Cálculo diferencial e Integral» era «Traité de Analyse», de Gaussat, del cual no estaban nada satisfechos.

Decidieron, era el año 1934, reunirse con regularidad en el café Le Capoulade, para escribir un tratado para el curso, en el que el tema se presentara mejor. En estas reuniones se vio la necesidad de cambiar la forma de presentar las matemáticas esenciales, de principio a fin.

Primer congreso Bourbaki (Julio 1935): de izquierda a derecha, de pie, H. Cartan, R. de Possel, J. Dieudonné, A. Weil y un técnico del laboratorio; sentados, Mirles, Chevalley y Mandelbrojt.

Con este propósito se reunieron, el 10 de Julio de 1935, en Besse–en–Chandesse, algunos amigos encargados del mismo curso en distintas universidades. A esta reunión asistieron como miembros fundadores: *Henri Cartan*, organizador del primer congreso europeo de matemáticos en 1992 en Paris; *Claude Chevalley*, autor de trabajos innovadores sobre álgebra de polinomios y teoría de números; *Jean Delsarte*; *Jean Dieudonné*, autor de numerosos trabajos sobre geometría algebraica: *André Weil*, creador del álgebra de Weil; *René de Possel*; *Szolen Mandelbrojt*, tío del creador de la

ISSN 1988-5318

teoría de los fractales; el físico *Charles Coulomb* y *Charles Ehresmann*.

Así nació Nicolás Bourbaki, el matemático policéfalo como lo calificó André Dechalet en 1949. El nombre Bourbaki nació en este primer encuentro y fue tomado de una broma de un estudiante de la ENS en la cual daba una falsa conferencia, cuyo objeto era demostrar un pretendido «teorema de Bourbaki».

La historia divirtió tanto al grupo que decidió elegir el nombre de Bourbaki, cuyo origen, es el del general Charles Bourbaki a cuyas ordenes habían servido los alumnos de la ENS en la guerra de 1870. El nombre Nicolás proviene de Nicole, mujer de uno de los miembros del grupo, Henri Cartan.

Como vemos, Nicolás Bourbaki es el nombre colectivo de un grupo de matemáticos franceses que en la década de los años 30 se propusieron revisar los fundamentos de las matemáticas. El nombre de los integrantes de Bourbaki se mantuvo mucho tiempo en secreto. La obra fundamental de Bourbaki, que motivó su propia existencia como grupo, es su tratado «Elementos de las Matemáticas». En él Bourbaki se declara partidario del método axiomático en el convencimiento de que este método enseña a buscar las razones profundas y a encontrar las ideas comunes a varias teorías.

Aparecen los símbolos tan conocidos hoy día como $\cap$, $\cup$,$\emptyset$, el uso de negritas para conjuntos numéricos $\mathbf{N}$, $\mathbf{Z}$, $\mathbf{R}$, $\mathbf{C}$ (las letras las introdujo Van der Waerden) y añadió a la lista $\mathbf{Q}$. También se debe a Bourbaki la introducción de las palabras suprayectiva y biyectiva para complementar la ya existente de inyectiva referida a aplicaciones.

La influencia de Bourbaki, sobre todo a partir de 1950, ha sido muy grande pues ha generado un determinado estilo de escribir matemáticas, que incluye la clarificación de conceptos y la precisión en la formulación de las matemáticas. En la actualidad, Bourbaki sigue existiendo pero su actividad se ve reducida a la organización del Seminario Bourbaki, que se reúne tres fines de semana por año en París para exponer los avances matemáticos más recientes. ■

MATEMÁTICA Y POLÍTICA

Matemáticas electorales

Una alternativa al reparto actual en España

Juan Jesús Roldán García
IES Aguadulce (Almería)

La obligación de todo sistema democrático consiste en transmitir la voluntad del pueblo al que representa. En el sistema democrático español los diputados tienen una doble misión: por una parte legislar y por otra elegir al Poder Ejecutivo.

Para la primera tarea parece lógico que la circunscripción electoral sea la provincia ya que los diputados conocerán de una manera más cercana los problemas que atañen al ciudadano y además todas las zonas de España estarían representadas.

Al tomar como circunscripción la provincia se corre el riesgo de que haya distorsiones en la adjudicación de escaños que algunos atribuyen falsamente a la aplicación de la ley d´Hondt.

Una labor de los matemáticos es analizar estas distorsiones y tratar de proponer alternativas que minimicen su influencia.

Tomando como base los resultados de las elecciones de 2004 (que son las últimas con resultados definitivos) se ha establecido un sistema proporcional puro que consiste en eliminar los votos de los partidos que consiguieron un porcentaje inferior al 0,2 % del total de votos a candidaturas y haciendo un reparto proporcional de la suma de los votos no eliminados. Esta distribución proporcional es la que se va a comparar con las demás.

Sea S la suma de los valores absolutos de las desviaciones de escaños de cada partido con los correspondientes del sistema proporcional. Podemos definir el índice de aproximación de un sistema al proporcional como:

$$I = 100\left(1 - \frac{S}{350}\right)$$

Este índice será una medida de aproximación en porcentaje al sistema proporcional.

ELECCIONES 2004					
	Nº Votos	Provincial	Única	Proporcional	Mixto
PSOE	10909687	164	158	156	160
PP	9630512	148	139	138	144
IU	1269532	5	17	18	12
CiU	829046	10	11	12	11
ERC	649999	8	9	9	8
PNV	417154	7	6	6	7
CC	221034	3	3	3	3
BNG	205613	2	3	3	2
PA	181261	0	2	3	1
CHA	93865	1	1	1	1
EA	80613	1	1	1	0
NaBai	60645	1	0	0	1

En la segunda columna aparecen el número de votos obtenidos por cada uno de los partidos que superaron el 0,2 % de los sufragios en las elecciones de 2004 mientras que en la tercera aparecen los escaños asignados a cada partido con el sistema provincial vigente.

Enseguida se hacen patentes estas distorsiones: un partido que tiene el triple de votos que otro obtiene dos diputados menos y un partido también con el triple de votos que otro que tiene representación parlamentaria no la obtiene.

En la cuarta columna aparece una asignación de escaños aplicando la ley d´Hondt si los votos se hubieran emitido con una circunscripción única mientras que la quinta aparece la asignación totalmente proporcional. Comparando estas dos columnas obtenemos un índice del 98,29 % por lo que podemos deducir que la distorsión causada por la aplicación de la ley d´Hondt no es excesiva y no es precisamente la causa de los problemas de asignación.

Si comparamos la asignación provincial vigente con la asignación proporcional obtenemos un índice del 88,57 % por lo que se deduce que las mayores distorsiones se producen al distribuir los escaños en circunscripciones provinciales.

Para mitigar estos problemas y tratar de compaginar la circunscripción provincial con la elección del poder ejecutivo se propone quitar un parlamentario de cada provincia (salvo de Ceuta y Melilla para que no se queden sin representación) y distribuir los cincuenta parlamentarios en una nueva circunscripción nacional en la que cada partido entraría con la suma de los restos de cada provincia (para evitar que los votos a los partidos con representación en una provincia cuenten doble), así si un partido ha obtenido N diputados en una provincia se divide el número de votos entre $N + 1$ y el cociente va a engrosar los votos de ese partido en la nueva circunscripción, incluyendo los votos de los partidos que no han obtenido diputados por esa provincia en los que $N = 0$. Asignando estos cincuenta diputados aplicando la ley d´Hondt se completaría el parlamento.

En la última columna aparece una simulación de este nuevo sistema con los votos de las elecciones del año 2004. Con esta nueva asignación mixta se obtiene un índice del 93,14 % que mitiga las distorsiones en 4,5 puntos porcentuales. Esta tendencia es común en todas las elecciones realizadas hasta la fecha y se puede corroborar con los resultados provisionales de las elecciones realizadas en el presente año:

ELECCIONES 2008 (Resultados provisionales*)

	Nº Votos	Provincial	Única	Proporcional	Mixto
PSOE	11064524	169	161	159	165
PP	10169973	153	147	146	151
IU	963040	2	14	14	8
CiU	774317	11	11	11	11
UPyD	303535	1	4	4	2
PNV	303246	6	4	4	4
ERC	296473	3	4	4	4
BNG	209042	2	3	3	2
CC	164255	2	2	2	2
CA	68344	0	0	1	0
NaBai	62073	1	0	1	1
EA	50121	0	0	1	0

**A fecha de cierre de este Boletín, el Ministerio del Interior (www.mir.es) no ha hecho público el recuento de votos definitivo. Habitualmente transcurren dos meses desde la jornada electoral hasta que los resultados son fijados como definitivos. Debido al voto de los emigrantes españoles residentes en el exterior hay un cambio en la composición del Congreso: el PP gana un diputado y pasa a 154 perdiendo CiU un escaño, pasando a 10. Resaltamos que la gran mayoría de las páginas web sobre los resultados electorales incluyen este cambio en la composición del Congreso pero mantienen los resultados provisionales del recuento de votos, algo que es incorrecto. Como el lector habrá observado para realizar este estudio es necesario el número de votos exacto por partido, por esto se ha realizado el trabajo con los únicos datos oficiales (pero provisionales) publicados por el Ministerio del Interior.*

El índice correspondiente a la circunscripción única es del 98,29 %, el de la provincial del 88,57 % y el de la mixta del 93,71 %.

En resumen, es posible con este modelo u otro similar, sin realizar grandes cambios, mejorar considerablemente la representatividad del sistema electoral vigente. ■

GRANDES PROBLEMAS DE LA MATEMÁTICA

La conjetura de Poincaré

Enrique Macías Virgós
Universidad de Santiago de Compostela

Henri Poincaré (1854–1912)

Henri Poincaré fue un brillantísimo matemático, físico e ingeniero francés que publicó numerosos trabajos científicos. En 1904 enunció una conjetura que se convirtió en el problema más importante de la Topología en los últimos cien años, hasta el punto de ser propuesto por la Fundación Clay como uno de los «siete problemas del milenio» cuya resolución está premiada con un millón de dólares.

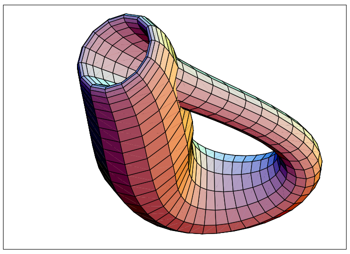
Recientemente, el matemático ruso Grigori Perelman ha demostrado esa conjetura, lo que fue considerado por la revista *«Science»* como el avance científico más importante del año 2006. Además, todo este asunto ha levantado mucho revuelo al rechazar Perelman la Medalla Fields, el Premio Nobel de las Matemáticas.

¿Por qué es tan importante ese problema, y en qué consiste? Hace más de un siglo, los físicos comenzaron a hacerse preguntas profundas y difíciles: ¿en qué universo vivimos? ¿tendrá sólo tres dimensiones, como parece? ¿será finito, o se extenderá ilimitadamente? ¿cuál es su forma?

 ISSN 1988-5318

De la respuesta quizás podría deducirse la edad del universo, su masa, la existencia de materia oscura y otros muchos asuntos de interés. Por ello, los matemáticos comenzaron a construir un «catálogo» de todos los universos imaginables.

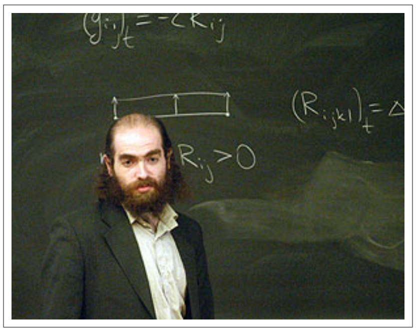
Si tuviésemos una sola dimensión, habría esencialmente dos mundos posibles (salvo deformaciones y estiramientos): la recta, que se extiende sin fin, y la circunferencia, que es «cerrada». En cambio, con dos dimensiones hay muchas superficies cerradas: la esfera, el toro (la superficie de una rosquilla), la botella de Klein...



Botella de Klein

Pues bien, entre todas ellas, sólo una no tiene agujeros: la esfera. Se dice que es «simplemente conexa». Poincaré fue el primero en entender la importancia de este invariante aparentemente trivial, el número de agujeros, y él mismo dio un método para calcularlo. Gracias a esta idea, la clasificación de todas las superficies fue hecha en el siglo XIX, y se estudia hoy en cualquier licenciatura de Matemáticas.

¿Ocurrirá lo mismo en otras dimensiones? Los mundos tridimensionales son más difíciles de concebir. Nos parece vivir en un espacio ilimitado, pero eso es únicamente porque no podemos alejarnos demasiado de la Tierra. Aunque es difícil «ver» una esfera tridimensional, podemos entenderla, al menos en abstracto. Si viviésemos dentro de ella, los rayos de luz que parten de una estrella en todas direcciones, en vez de dispersarse, convergerían todos en un único punto del infinito, como ocurre con un viajero que, en la superficie esférica de la Tierra, sale del polo sur con cualquier rumbo fijo y llega siempre al polo norte. ¿Será esta esfera el único universo cerrado y simplemente conexo? He aquí la conjetura de Poincaré: excepto la esfera, no hay otros espacios tridimensionales, limitados y sin borde, que no tengan agujeros.



Grigori Perelman
Foto: F. Roberts/The Guardian

Este problema se resistió hasta que Perelman hizo públicos sus resultados en 2002 y 2003. Su trabajo se basa en investigaciones anteriores de Richard Hamilton, que había introducido una técnica geométrica llamada «el flujo de Ricci». De hecho, Perelman resuelve una cuestión aún más compleja, que es la llamada «conjetura de geometrización», enunciada por W. Thurston en los años 80, con lo que clasifica todas los universos cerrados de dimensión 3 (esencialmente hay ocho tipos distintos).

Grigori Perelman nació en San Petersburgo (antes Leningrado) en 1966. Fue ganador de la Olimpiada Matemática Internacional y trabajó en el prestigioso Instituto Steklov de Matemáticas de la Academia de Ciencias. En el Congreso Internacional de Matemáticos celebrado en Madrid en 2006 se le concedió una de las «Medallas Fields», la distinción más famosa que otorga la Unión Matemática Internacional (IMU) a matemáticos que no hayan cumplido cuarenta años y hayan hecho una contribución científica excepcional. Sin embargo, Perelman rechazó la condecoración de IMU, y quizás renuncie también al premio de la Fundación Clay, disgustado por la falta de ética de algunos colegas que han intentado minimizar su trabajo, ya que todo este tema es motivo de muchas envidias y peleas.

En estos últimos años, los artículos de Perelman han sido estudiados y completados, y muchos expertos han simplificado las ideas de su genial demostración de la conjetura de Poincaré.

Para saber más:

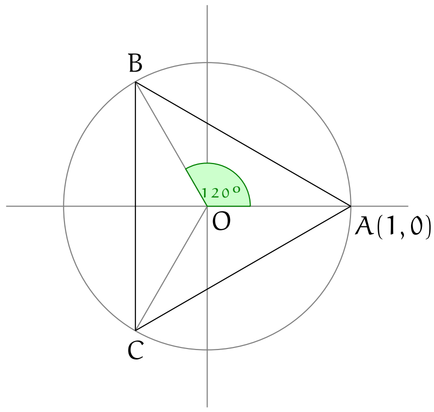
Demostración de Hamilton–Perelman de las Conjeturas de Poincaré y Thurston. Esther Cabezas Rivas y Vicente Miquel Molina. La Gaceta de la RSME, Vol. 9.1 (2006), pp. 15-42. ■

Problemas de interés

Juan Cuadra Díaz ***(Universidad de Almería)***

El problema propuesto en el número anterior fue el siguiente:

¿Podrías hallar las coordenadas de los vértices de un triángulo equilátero inscrito en el círculo de radio 1 sabiendo que las de uno de ellos son $(1,0)$? ¿Son de la forma descrita anteriormente?



Obsérvese la siguiente figura:

ISSN 1988-5318

Los vértices del triángulo dividen a la circunferencia en tres partes iguales; en ángulos de 120 grados. Entonces, las coordenadas de B y C son respectivamente $(\cos(120^o), \mathrm{sen}(120^o))$ y $(\cos(240^o), \mathrm{sen}(240^o))$. Teniendo en cuenta que $\cos(240^o) = \cos(120^o) = -\cos(60^o) = -1/2$ y $-\mathrm{sen}(240^o) = \mathrm{sen}(120^o) = \mathrm{sen}(60^o) = \sqrt{3}/2$ obtenemos las coordenadas pedidas.

Para responder a la segunda pregunta, nótese que dichas coordenadas se pueden obtener a partir de las coordenadas de los puntos $(0, 0)$ y $(0, 1)$ mediante las operaciones indicadas en el artículo; suma, resta, multiplicación, división y extracción de raíces cuadradas.

PROBLEMA PROPUESTO

Un tronco redondo pesa 30 kilogramos, ¿cuánto pesaría si fuera el doble de grueso y la mitad de largo? ■

MATEMÁTICAS Y CULTURA

Un Paseo Matemático por la Historia de la Arquitectura (II)

María José Chávez de Diego
Universidad de Sevilla

Desde los pitagóricos y sus sucesores hasta prácticamente el siglo XVII, los fenómenos de la naturaleza obedecían a una armonía universal asociada al círculo, al cuadrado y al número de oro. Galileo Galilei (1564-1662) al principio del siglo XVII supera esta Física basada en la Geometría y la Proporción dando las primeras explicaciones del equilibrio sin evidencia. Expone que el equilibrio no es un estado amorfo de los sólidos, sino las coincidencias dinámicas de las fuerzas contrarias que anulan mutuamente sus efectos.

El planteamiento definitivo de la Teoría de la Elasticidad no fue posible hasta que estuvo plenamente desarrollado su principal instrumento, el Cálculo Diferencial e Integral. En 1821 exactamente, cuando Enri Navier (1785-1836) y Augustin Cauchy (1789-1857) obtienen las ecuaciones diferenciales básicas de la Elasticidad, es cuando evoluciona rápidamente dicha teoría.

Waterloo Station (Londres)

Hasta finales del siglo XVIII se construía con técnicas que descendían de manera natural de las de la Alta Edad Media y Renacimiento. Pero en el pasaje del siglo XVIII al XIX aparecen nuevos materiales de construcción con la Revolución Industrial, que permiten a los primeros ingenieros de principios del siglo XIX construir puentes y grandes estaciones de ferrocarril utilizando nuevas formas geométricas con el apoyo del Cálculo Diferencial. Las cubiertas de grandes luces han irrumpido en la construcción.

Pero la revolución técnica continuó y en la segunda mitad del siglo XIX se descubre el hormigón armado, que junto con el amplio desarrollo de las matemáticas hasta la fecha, permite la vuelta de las bóvedas, las cúpulas y las estructuras plegadas.

El estudio de los ejemplos de la naturaleza, en busca de inspiración para resolver problemas de cubiertas, es aún más oportuno, cuando se tiene el hormigón armado, que puede tomar cualquier forma. Este material, muy similar al de los cascarones naturales, tiene la ventaja adicional de poder resistir esfuerzos de tracción.

Este estudio empieza con Antoni Gaudí (1852- 1926) a finales del siglo XIX y adquiere su plenitud en el siglo XX con Félix Candela (1910-1997). El genial Gaudí rompe con sus contemporáneos utilizando las formas alabeadas dentro de la geometría reglada: el hiperboloide, el conoide, el paraboloide hiperbólico o el helicoide. Debido a su innato sentido de la forma y la estabilidad, utilizó el arco parabólico o catenárico como elemento lineal más próximo a la curva de presiones.

Catedral de la Sagrada Familia (Barcelona)

En el último tercio del siglo XIX surge una arquitectura utilitaria y racionalista. Razones económicas impulsan la construcción vertical de gran altura, para la cual se han desarrollado técnicas constructivas y estructurales, recursos geométricos de apoyo y una constante investigación de materiales que permitieran superar los límites naturales de cada caso. Las estructuras metálicas bien calculadas hacen posible la construcción de rascacielos. El primero de ellos se construye en Estados Unidos en 1890 y no se ha dejado de construir hasta nuestros días.

Edificio Flatiron (Nueva York)

ISSN 1988-5318

A principios del siglo XX, el ideal estético que impone la escuela de Bauhaus (1919-1933) reduce las formas constructivas a los esquemas esenciales: cuadrado, cubo, círculo y cilindro. Sin embargo, no podemos olvidar que casi todas las otras formas arquitectónicas que se emplean en la actualidad, incluso las cubiertas laminares en forma de paraboloide hiperbólico, fueron desarrolladas entre los años veinte y treinta del siglo XX.

Bauhaus Building, Dessau (Alemania)

Este desarrollo, fue el resultado de la aplicación de los grandes avances matemáticos ocurridos en el siglo anterior y de la obra de un círculo de constructores con el objetivo común de conseguir volúmenes adecuados con el mínimo consumo de materiales.

Como ejemplo destacado señalemos la obra de Félix Candela, maestro de Santiago Calatrava, que influido por los trabajos de Gaudí, se presenta como el mayor exponente en la construcción de «cascarones». Utilizaba todas las formas de láminas en principio conocidas: la lámina en forma de cúpula o la lámina cilíndrica y sobre todo la lámina reglada: paraboloides hiperbólicos (hypar). Sus últimas obras las realiza junto con Santiago Calatrava, en la Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia.

Ciudad de las Artes y las Ciencias (Valencia)

Gracias a la Ciencia de la Computación, la Geometría Computacional y las últimas generaciones de ordenadores y de software gráfico, no sólo es posible hoy hacer magníficas representaciones que llegan a la creación de maquetas y de espacios virtuales, sino que es posible la construcción de edificios espectaculares como el Museo Guggenheim de Bilbao de Frank O. Gehry. Este edificio está compuesto de una serie de volúmenes que debido a su complejidad matemática, las sinusoides curvas de piedra, cristal y titanio, han sido diseñadas por ordenador. Las paredes de cristal están realizadas y montadas en una compleja estructura metálica cuya confección ha sido posible gracias también a estos avances tecnológicos. Este audaz edificio puede ser un avance de la arquitectura del tercer milenio.

Museo Guggenheim (Bilbao)

■

MUJERES Y MATEMÁTICAS

Sophia Brahe

Astrónoma danesa

Encarnación Castro Martínez
Universidad de Granada

Pocas son las mujeres consideradas científicas que aparecen a lo largo de la historia de la humanidad. Variados han sido los motivos de esta situación, por un lado las trabas que han tenido las mujeres para acceder a la formación científica a lo largo de los tiempos. Remontándonos a la Grecia Antigua, a las mujeres sólo se las aceptaba en algunas escuelas filosóficas.

Durante la Edad Media, los conventos eran el único refugio de las mujeres que no deseaban acceder al matrimonio, casi siempre impuesto, donde recibían educación y algunas se dedicaban al estudio. Las Universidades europeas, surgidas entre los siglos XII y XV, fueron durante varios siglos centros masculinos, prohibidos para las mujeres.

Por otro lado, en la legislación vigente durante siglos no se reconocía en la mujer derecho de propiedad, por lo que el padre, hermano, marido o algún otro hombre se apropiaba de su trabajo intelectual y lo firmaba por ella. Un tercer motivo de índole diferente pero no menos importante estriba en haber sido las mujeres ignoradas por la historia de la ciencia, siendo los aportes realizados por mujeres, ocultados o no valorados.

Desde hace unas décadas se está llevando a cabo una labor de recuperación, para la historia de la ciencia, de algunas de las científicas femeninas silenciadas y olvidadas durante siglos. El trabajo realizado ha sacado del anonimato a muchas de ellas. No obstante aún queda mucho por hacer. En este contexto presentamos un apunte sobre Sophia Brahe (1556-1643).

Sophia fue astrónoma hermana del famoso astrónomo Tycho Brahe. Su familia pertenecía a la nobleza danesa.

Desde pequeña se interesó por la astronomía. A la edad de 10 años ayudaba a su hermano en sus observaciones astronómicas.

Sophia no pudo ingresar en la universidad ya que en este tiempo únicamente podían hacerlo los varones pero recibió cursos particulares de matemáticas, música, astrología, alquimia, medicina, genealogía y literatura clásica.

En 1575 el Rey de Dinamarca concede a Tycho el señorío de la isla de Hven, y los recursos suficientes para construir y hacer operativo un observatorio. Entre 1576 y 1580 se construye Uraniborg, el mejor observatorio astronómico que existió anterior al telescopio.

Sophia trabajó en el observatorio de su hermano, ayudándole en el cálculo de eclipses y trayectorias de los cometas. Obligada por sus padres se casó, lo que impidió que continuara su trabajo. Pero cuando su padre murió, unos años más tarde, Sophia continuó ayudando a su hermano en Uraniborg, haciendo observaciones astronómicas que llegaron a ser la base de las predicciones de órbitas planetarias modernas.

Sophia y Tycho fueron los primeros, en el siglo XVI, en conocer la posición exacta de los planetas. Compilaron un catálogo de las posiciones planetarias que constituyó el conjunto más extenso de datos uniformes de la situación de los planetas con referencia a su tiempo.

A Tycho la fama le llegó rápidamente y el trabajo de Sophia fue reconocido en su tiempo, aunque posteriormente se convirtió en leyenda, siendo apenas mencionada en la mayoría de las biografías de Tycho donde, posiblemente, descubrimientos realizados por Sophia fueron atribuidos a su hermano.

Actualmente, las universidades danesas y algunas europeas utilizan las crónicas de Sophia como arquetipo de metodología ejemplar en el área de técnicas de investigación.

Para saber más:

Mujeres Matemáticas en la Historia de Occidente. E. Castro. Lección Inaugural curso 2005–06. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. ■

Páginas Web de interés

exposicionvirtual.iespana.es

exposicionvirtual.iespana.es

Página realizada por Marina Fernández Bouza (marina.f.bouza@edu.xunta.es), Rocío Chao Fernández, Mª José Fernández Yánez, Rosa Ana Fernández Rodríguez y Mª José Vergara Leonardo, profesoras del *IES «Castro da Uz»* de As Pontes (La Coruña). Esta página fue galardonada con Premio Nacional de Innovación Educativa en el año 2006.

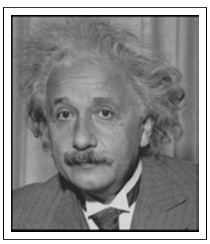
A través de 26 paneles ofrece una visión de la ciencia mediante de la obra pictórica de Dalí. En ella se abordan temas de Matemáticas, Física, Química y Música de forma transversal, lo que permite su utilización en distintas disciplinas de ESO y Bachillerato.

Lo más destacable como recurso didáctico y pedagógico, es que en su forma y sus contenidos engloba tres características esenciales para una buena acogida por parte de los alumnos: incorporar el arte en la enseñanza de la ciencia, la transversalidad de los temas y la introducción de las TIC en el aula.

Señalar el apartado «Mirando con otros ojos» en el que se explican distintos conceptos a través de applets para mejorar la comprensión de algunos conceptos.

Citas Matemáticas

*«...conseguimos obtener así la fórmula estadística para conocer aproximadamente la posición de un electrón en un instante determinado. Pero, personalmente, **no creo que Dios juegue a los dados**»*



Albert Einstein (1897–1955), físico alemán.

*«Al parecer Einstein estaba doblemente equivocado cuando afirmó que Dios no juega a los dados. Los estudios sobre la emisión de partículas desde agujeros negros permiten sospechar que **Dios no solamente juega a los dados, sino que, a veces, los echa donde nadie puede verlos**»*

Stephen Hawking (1942), físico, cosmólogo y divulgador científico inglés.

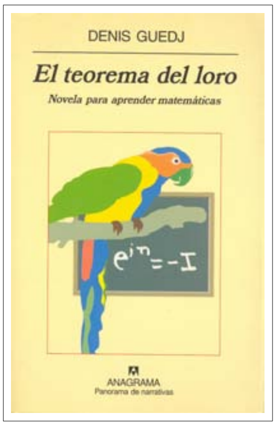
 ISSN 1988-5318

Lecturas recomendadas sobre divulgación matemática

El teorema del loro.

Novela para aprender matemáticas.

Denis Guedj



Ficha Técnica
Editorial Anagrama.
Colección Panorama de narrativas.
Volumen 448.
537 páginas.
ISBN: 978-84-339-6908-8
Año 2000

Este superventas es obra de Denis Guedj que, además de matemático y profesor de historia de las ciencias en la Universidad de París VIII, ha sido responsable de matemáticas de la enciclopedia Larousse.

El autor ha publicado también otras obras de divulgación científica, aunque la mayoría no han sido traducidas aún al castellano. La novela comienza cuando Max, un niño sordo, rescata a un loro parlanchín de su cautiverio y se lo lleva a su casa situada en el barrio parisino de Montmartre.

Por otro lado, su familia recibe de un viejo amigo una biblioteca con algunos de los mejores libros de matemáticas de la historia y dos cartas enigmáticas que harán que todos los miembros de la familia inicien una apasionante investigación. Esta ingeniosa excusa argumental permite al autor repasar de manera asequible varios de los grandes hallazgos de la historia de las Matemáticas. Para ello alterna el relato de intriga con las biografías de algunos de los más célebres matemáticos de todos los tiempos, desde la Grecia clásica hasta la actualidad.

Parte esencial de la trama de suspense son la conjetura de Goldbach, también tratada en la novela «El tío Petros y la conjetura de Goldbach», y el conocido como último teorema de Fermat, demostrado recientemente por el matemático Andrew Wiles. El resultado final es una novela muy amena en la que se pasa ágilmente de la ficción a la divulgación matemática, y viceversa, consiguiendo mantener el interés del lector de principio a fin.

Reseña de Antonio Morales Campoy
Universidad de Almería

Entre lo real y lo imaginario.

Ficha Técnica
Editorial RSME–Anaya.
Colección «Ficciones Matemáticas».
128 páginas.
ISBN: 978-84-667-7641-7
Año 2007

Por diversas razones las matemáticas que aprenden nuestros alumnos se exponen frecuentemente como si hubiesen caído del cielo, sin mencionar nada sobre la vida de sus creadores o el proceso que las ha llevado hasta esa forma de presentación.

La matemática es parte fundamental del pensamiento humano y como éste, está viva, está hecha por personas e influenciada por las circunstancias históricas. Sería idóneo que junto con las matemáticas que enseñamos contásemos algunos aspectos relevantes de la a menudo fascinante biografía de sus descubridores, lo que no sólo redundaría positivamente en la cultura integral del estudiante sino que también ayudaría a entenderlas y retenerlas mejor.

Es lamentable que, incluso entre personas consideradas cultas, exceptuado Pitágoras, Newton y algún otro, se desconozca el nombre de muchos de los exponentes del pensamiento humano que ha dado esta bella ciencia.

Con la idea de paliar esta deficiencia en la formación de nuestros alumnos y contribuir a acabar con la absurda división entre ciencias y letras, la Real Sociedad Matemática Española, ha organizado diversas actividades a través de su portal DivulgaMat.

Una de ellas, acogida con enorme éxito, ha sido la convocatoria del Concurso de Narraciones Escolares DivulgaMat, dirigido a alumnos de entre 12 y 18 años que participan con un relato de ficción corto, de menos de cinco páginas, sobre un resultado matemático, una situación en la que aparecen las matemáticas o un personaje relacionado con las mismas.

Este libro recoge los relatos ganadores y finalistas de las dos primeras ediciones, 2005 y 2006. Hay que resaltar la calidad y originalidad de los relatos escritos por estos jóvenes. Sorprende a quien escribe esta reseña que con tan corta edad hagan gala de tan buena prosa.

Encontramos entre los 16 relatos del libro varios episodios destacables de la Historia de la Matemática, como el último teorema de Fermat, la misteriosa relación amo-

ISSN 1988-5318

rosa entre Galois y Stephanie du Motel, la medición de la pirámide de Keops por Tales de Mileto, el aciago descubrimiento de Hippasos de Metaponto, etc.

También hallamos una historia graciosa e imaginativa, de una jovencísima escritora, sobre cómo eligen las fracciones a su novio entre las equivalentes, una divertida historia sobre las peripecias del número cero, una picaresca sobre el dilema del prisionero, etc. Una herramienta muy útil en el aula de secundaria para despertar la curiosidad sobre la historia de la matemática.

Reseña de Juan Cuadra Díaz
Universidad de Almería

PASATIEMPOS Y CURIOSIDADES

El apellido de los números

Nuria Pardo Vidal
IES Bahía de Almería (Almería)

Voy a contaros una cosa $(1, 2, 3...)$. Mi apellido es Pardo, dicen, y no es porque yo sea oscura de piel. ¿O sí? No sé. Siempre me llamó la atención esto del apellido. Lo heredamos con orgullo pero no dice nada de nosotros. Los hay con mucho glamour como Gonzalo del Castillo Gómez y Angulo, y los hay con menos como Antonio Bragueta, pero todos son apellidos al fin y al cabo.

A los números les ocurre lo mismo. Los hay de apellido Primo, y no por ello son tontos; los hay de apellido Abundante o Excesivos, y no son ricos; los hay Amigos, aunque cuando los buscas no los encuentras; hay números Gemelos, números Metálicos, Figurados y hasta de Plástico; y en ellos andaba yo pensando.

Yo tengo un primo que tiene cara de uno. No sé si por eso o por ser hijo de mi tía, en casa lo llamamos primo. En verdad el 1 es un primo redundante porque, si mal no recuerdo, decía mi profe de matemáticas que un *Número es Primo cuando es divisible por él mismo o por la unidad*. Y claro, en el caso del 1, la unidad y él son la misma persona, ¡qué digo!, son el mismo número.

Y qué decir de los Números Abundantes y de los Números Amigos. ¡Qué utopía!, aunque visto de otro modo también se les llama a estos Números Excesivos, y ahora quizás cuadra más la frase ¿Excesivos Amigos? (vosotros mismos). *Los Números se llaman Abundantes cuando la suma de sus divisores es mayor que el doble del propio número*: por ejemplo el 24 porque sus divisores son $\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$, que suman 60, y resulta que 60 es mayor que el doble de 24, es decir, 60 es mayor que 48; y eso en matemáticas debe de ser mucho a juzgar por el apellido del número, incluso me atrevería a decir que es excesivo.

La definición de Números Amigos la veo yo más de la vida cotidiana, fíjate. *Dos Números son Amigos cuando la suma de los divisores de cada uno es igual al otro*. Por ejemplo, 220 tiene como divisores $\{1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55, 110\}$ que suman todos ellos 284, y los divisores de 284 son $\{1, 2, 4, 7, 71, 142\}$ que juntos todos ellos suman curiosamente 220. Y claro, se entiende que tanto compartir... –mis divisores suman tú y tus divisores suman yo– solo puede existir en una estrecha relación. Creo que pensaron al principio en llamarlos Números Novios, luego Números Pareja de Hecho, incluso barajaron lo de Números Matrimonio, pero los matemáticos, que tienen fama de ser muy listos, pensaron que una relación tan estrecha solo podía ser de amistad, y por eso los llamaron Números Amigos.

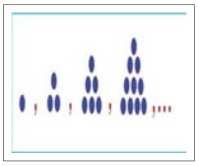
Lo de los Números Gemelos no es menos pintoresco porque digo yo que números gemelos podían ser el 6 y el VI, o bien el 6 y el 六 (es un seis en chino), y no te cuento el 6, el VI y el 六, que podían ser números trillizos. ¡Pero no! Resulta que para que dos Números sean Gemelos tienen que ser primos, si no, no hay cáscara. *Dos Números p y q son Gemelos si son Primos y distan 2 unidades*, es decir, $p = q+2$; por ejemplo 3 y 5 ó 101 y 103.

Vamos con el otro apellido, Metálico. Los Números Metálicos podrían ser los que los tiras al suelo y hacen ruido, pero si mi profe de química leyera esto me suspendería el tema de los metales (y el de los no metales seguro que también).

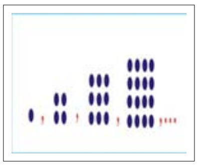
Los Números Metálicos son las soluciones positivas de ciertas ecuaciones cuadráticas, y curiosamente aparecen en el arte. El más famoso y el más caro es el *Número de Oro*, que es solución de la ecuación $x^2 - x - 1 = 0$, y aparece en sitios tan pintorescos como el Partenón, el rostro de la Gioconda, la concha de un Nautilus... y sabe Dios en cuantos sitios más.

Los Números Metálicos los hay de apellidos variados: el *Número de Plata* es solución de la ecuación $x^2 - 2x - 1 = 0$, el *Número de Bronce* es solución de la ecuación $x^2 - 3x - 1 = 0$... Si continúo dando valores a n en la ecuación $x^2 - nx - 1$, seguro que mi profe de química se pondría contento de todos los números que puedo bautizar.

Esto de los números ya se sabe que es interminable y no quiero ponerme pesada, así que para terminar os dejo con unos cuántos *Números Figurados*. La imaginación es siempre lo más importante.



$1, 3, 6, 10...$



$1, 4, 9, 16...$

Los Números Figurados se llaman así porque... ¿Podrías contarnos tú alguna idea de porqué se llaman Figurados? Seguro que te atreverías a darnos una fórmula que genere los Números Cuadrados ¿Te atreves ahora con los Triangulares? ■

ISSN 1988-5318

CONVERSACIONES DE ESTUDIANTES

El Espacio Europeo de Educación Superior

Las opiniones de los estudiantes

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

Año 2010. Ésta es la fecha límite para la implantación del EEES en España. Esta nueva forma de educación universitaria nos permitirá obtener los títulos de Grado, Máster y Doctorado en lugar de los actuales títulos de Diplomado, Licenciado, Ingeniero y Arquitecto. Sabemos que cambiará por completo la enseñanza universitaria, pero... ¿estamos los alumnos realmente informados? ¿Esta reforma mejorará la calidad de la enseñanza?

Para saber qué piensan los alumnos de Matemáticas sobre este tema, hemos hablado con Juan Carlos Luengo López, estudiante del último curso de la Licenciatura de Matemáticas y con Diego Montoya Cara de tercero de la doble titulación de Matemáticas e Informática.

• ¿Cuál es tu opinión sobre el crédito europeo y los nuevos planes de estudio?

Juan Carlos: Por una parte me parece buena idea que nos adaptemos a la estructura de grado y posgrado que tienen las titulaciones en el resto de Europa ya que ahora hay mucha movilidad de trabajadores y esto nos lo va a facilitar. Por otra parte no me gusta mucho el tipo de enseñanza que se quiere implantar como la forma de dar las clases o las exigencias que tendrán los estudiantes (asistencia a clase, trabajo diario, etc...)

Diego: Pues la verdad me parece estupendo, porque se fomenta más la participación en clase y se tiene más en cuenta para la nota final, porque en muchas ocasiones es frustrante ya que le dedicas mucho tiempo a una asignatura y trabajas bastante y luego llega el examen final y sólo cuenta el examen.

• ¿Crees que se mejorará la calidad de la enseñanza universitaria?

Juan Carlos: Creo que la calidad de la enseñanza va a depender de la forma de ser y de trabajar de cada uno porque hay estudiantes a los cuales este cambio le va a ir mejor y va a aprender más, pero otros (como es mi caso) preferimos la enseñanza que hay ahora.

Diego: Yo no sé si la mejorará, es cuestión de acostumbrarse a los nuevos planes de estudio e intentar adaptarse. Supongo que después de unos años de implantarse podremos decir si se ha mejorado o no.

• ¿En particular, crees que la carrera de matemáticas se verá perjudicada o beneficiada?

Juan Carlos: Creo que sí se va a ver perjudicada puesto que lo que actualmente es el segundo ciclo pasará a ser parte del master y, en mi opinión, la mayoría de las asignaturas interesantes están ahí.

Diego: En nuestra carrera, me atrevo a decir que sí la puede mejorar, porque esta carrera es de mucho trabajo propio y puede hacerla más atractiva de cara a que más gente entre en ella. Pero mantengo lo que dije antes para saber si mejorará, habrá que esperar.

• ¿Crees que el nuevo plan de estudios conseguirá atraer a más gente a la carrera de matemáticas?

Juan Carlos: Posiblemente sí ya que pasará a ser de 4 años y eso animará un poco más a los estudiantes de instituto que pueden ver nuestra carrera un poco más asequible.

Diego: Desde siempre la carrera de Matemáticas no ha sido de las favoritas de la gente como elección pero siempre ha tenido un número aceptable de alumnos. Así que por muchos cambios que se hagan, la gente, en mi opinión, seguirá igual que hasta ahora. Si alguien quiere estudiar Matemáticas, querrá entrar sea con los planes de estudios actuales o con los nuevos, ya que lo importante es que a los que entramos en esta carrera nos gustan las matemáticas, aunque eso sí, se agradece y mucho, que se tenga mucho más en cuenta el trabajo personal.

• ¿Crees que se está informando al alumnado correctamente?

Juan Carlos: A los que ahora estamos en la universidad sí creo que se nos está informando. Pero a nosotros esta reforma ya no nos va a afectar, por eso creo que principalmente se debería informar a los alumnos de bachillerato.

Diego: No. Creo que muchos todavía no tenemos nada claro esto de la convergencia europea y pienso que no se están enfocando bien los contenidos y los cambios que se van a realizar.

• ¿Cambiarías o añadirías algo a los nuevos planes de estudio?

Juan Carlos: Como ya he dicho antes, no estoy muy de acuerdo con esta reforma en lo que a la enseñanza se refiere, pero ahora tenemos que tomarla tal y como es.

Diego: Daría más importancia al trabajo personal porque eso nos obliga a poner más hincapié en la asignatura y creo que podrían hacer las clases más amenas y no tan teóricas, porque el hecho de hacerlas demasiado teóricas no fomenta demasiado el agrado del alumno ni la participación en clase. Pero aun así estoy satisfecho con los nuevos planes de estudio que se van a implantar.

Si alguien quiere más información sobre este tema, la Universidad de Almería organiza unas jornadas dirigidas a los estudiantes. Éstas se celebrarán en el Hotel Bellavista de Roquetas de Mar, los días 11 y 12 de mayo. ■

PROFESIONALES FORMADOS EN LA UAL

Livia Lázaro Martínez

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

Livia Lázaro Martínez

Livia se licenció en Matemáticas por la Universidad de Almería en 2001. Al terminar sus estudios se trasladó a Londres, donde además de aprender el idioma trabajó en el sector de Banca de Inversiones. Estuvo contratada en *Lehman Brothers*, y unos meses después consiguió una posición permanente en el Back Office. Al cabo de unos años volvió a Almería, donde encontró un puesto en la Tesorería–Back Office de los Servicios Centrales de *Cajamar*, donde actualmente desempeña su actividad laboral.

• ¿Por qué decidiste irte al extranjero?

Una de las razones por las que decidí irme es porque no tuve la oportunidad de estudiar fuera de Almería, y simplemente me apetecía salir fuera de mi ciudad. Por otro lado pensé que no me vendría nada mal irme al extranjero en vez de quedarme en España y así aprender otro idioma, conocer gente, otra cultura... Además de que si tenía la oportunidad de encontrar un buen trabajo, eso me ayudaría a la hora de buscar algo aquí, como así fue.

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

No me costó mucho, un mes antes de volver entregué algunos currículum, y me llamaron enseguida para una entrevista en Cajamar, la hice, y a los dos días de llegar de Londres empecé a trabajar.

• ¿En qué consiste exactamente tu trabajo actual?

Trabajo en el Departamento de Tesorería. Colaboramos en la gestión de liquidez de Cajamar en Banco de España. Otra de nuestras funciones es la conciliación de todas las posiciones que tiene la entidad, en términos de Renta Fija, Renta Variable, Derivados, etc...

• ¿Cómo aplicas las matemáticas en él?

Utilizamos el cálculo y el análisis constantemente. También, a nivel personal, me doy cuenta de que la forma de pensar lógicamente que desarrollamos en la carrera me ayuda en muchas ocasiones para resolver problemas que encuentro a diario, y que sin esa base creo que serían mucho más difíciles de abordar.

• ¿Te sientes realizada? ¿Te pagan bien?

De momento me encuentro bastante feliz en mi posición, porque aprendo cosas nuevas a diario y puedo utilizar mis conocimientos, tanto de la carrera como de trabajos anteriores para desarrollar mi labor. De todas formas, el trabajo en la empresa privada siempre resulta más duro, ya que a veces se espera un sacrificio mayor por parte del trabajador. En cuanto a mi salario, tal y como están los sueldos hoy en día, creo que no me puedo quejar.

• ¿Qué recuerdo tienes de la carrera? ¿Te supuso un gran esfuerzo terminarla?

Tengo muy buenos recuerdos de la carrera. Por supuesto hubo momentos muy difíciles donde me planteé tirar la toalla, pero al final sigues, y te das cuenta de que las cosas no son tan complicadas como creías, y que con esfuerzo y constancia se sale hacia adelante.

• ¿Mantienes contacto con tus compañeros de la universidad? Tus compañeros de trabajo, ¿son también matemáticos o trabajas con otros titulados?

Al principio sí que nos esforzamos más por seguir en contacto, pero con el tiempo, cada uno escogió su camino y perdí la relación con algunos de ellos. Aún así, tengo varios compañeros con los que sigo manteniendo amistad. De mis compañeros de trabajo, algunos de ellos tienen otras titulaciones, pero varios son matemáticos, ya que en banca y especialmente en departamentos como el mío, un matemático se ajusta bastante al perfil que buscan las empresas.

• ¿Nos podrías dar un mensaje para los estudiantes de matemáticas?

No merece la pena desanimarse cuando las cosas no salen bien a la primera, la carrera que habéis escogido puede ser complicada, pero como todas las cosas difíciles, cuando se resuelven, conllevan una satisfacción mayor. ■

MOVILIDAD ESTUDIANTIL

Erasmus en Alemania

Experiencias fuera de nuestra Universidad

Miguel Ángel Garzón Díaz
Alumno de la UAL

Alumnos Erasmus en Bielefeld

En el curso 2006-2007 estuve estudiando en la universidad de Bielefeld (Alemania) mediante el programa de intercambio Sócrates–Erasmus. Pienso que la mejor forma de aprender idiomas es en el país en que se hablan, y ese fue un motivo importante para decidirme a hacer el viaje. El programa facilita todos los trámites para que sea posible el reconocimiento de todas las asignaturas entre las dos universidades y proporciona una ayuda económica. Yo gasté alrededor de 500€ mensuales a excepción del primer mes.

En inglés he mejorado mucho al hablar con los otros Erasmus; y en alemán (no tenía ni idea) también he mejorado gracias a un curso intensivo que la Universidad me proporcionó (gratuito). Es una pena que en matemáticas en Almería no se impartan asignaturas en inglés. En Alemania sí lo hacen. En algunos casos los profesores sólo proporcionan bibliografía en inglés, con lo que los estudiantes lo hablan fluidamente.

La Universidad de Bielefeld funciona muy bien, los alumnos participan más en las clases e incluso imparten las prácticas y se entiende todo mejor porque todo es más práctico y gráfico. También puedes realizar muchísimos deportes y actividades gratis en la universidad y cosas no muy comunes como la lucha medieval o rugby submarino. El transporte para los estudiantes está mejor organizado, es más rápido y más barato, aunque la comida (en el comedor) es bastante mala.

Una experiencia de este tipo está bien a la hora de aprender a organizarse, requiere que estés pendiente de mucho papeleo y que organices todo lo que necesitas para tu nueva vida. Es interesante ver cómo funcionan muchas cosas de manera diferente y que aquí creemos obvias.

También son muy importantes los amigos que conoces. En muy poco tiempo conoces a mucha gente de otros países, por eso ahora hablo más inglés que alemán. La gente de relaciones internacionales organiza actividades y viajes por todo el país para todo el grupo Erasmus y son bastante baratos, pues ellos pagan gran parte; con lo que llegarás muy pronto a tener mucha confianza con los demás Erasmus. Con ellos te divertirás muchísimo, te reirás por muchas cosas cotidianas, propias de las distintas culturas; y surgirán bromas referentes a los diferentes idiomas. Te pegarás también los viajes más locos e inesperados. Yo he aprovechado para viajar mucho a los países colindantes, ya que de repente tienes contactos en toda Europa que te invitan a visitarles.

Mucha gente ha oído hablar de Erasmus por las fiestas, en mi caso fue así: nada más llegar me presentaron a 30 ó 40 personas que llegaban con la misma ilusión que yo, de unas 15 nacionalidades distintas y que tampoco conocían a nadie. Me dieron mi cuarto en una residencia, me dijeron que tenía actividades con esta gente, viajes, fiestas, y un cursillo de alemán por la mañana también con ellos. Además, las clases empezaban un mes más tarde, con lo que el principio fue mejor que unas vacaciones.

La clave para aprovechar la beca al máximo está en llevarlo todo un poco hacia delante, así te acabas sacando las asignaturas, viajas, conoces, sales de fiesta y aprendes idiomas, y todo eso con tus amigos más locos. ¿Qué más se puede pedir si se busca una experiencia diferente? Os lo recomiendo a todos. ■

ISSN 1988-5318

Responsables de las secciones

➻ Actividad Matemática en la UAL

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

➻ De la Enseñanza Media a la Enseñanza Universitaria: Manolo 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 (*btorreci@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*: Juan Cuadra (*jcdiaz@ual.es*).
- *Citas matemáticas*: Juan Cuadra (*jcdiaz@ual.es*) y Alicia Juan (*ajuan@ual.es*).
- *Pasatiempos y Curiosidades*: Antonio Andujar (*andujar@ual.es*) y José Antonio Rodríguez (*jarodrig@ual.es*).

➻ Territorio Estudiante: Elisa Berenguel (*elisaberenguel@hotmail.com*), Maria del Carmen Castro (*mcarmencastro@hotmail.com*), Francisco Manuel Morales (*franciscomms_86@hotmail.com*) y Estefanía de la Cruz Ruiz (*steffz18@hotmail.com*).

ISSN 1988-5318