



«Goliat» (Opus 114)
©Miguel Berrocal,
VEGAP, Almería, 2017

El alma matemática de Miguel Berrocal

Mercedes Siles, catedrática de Álgebra de la *Universidad de Málaga* y actual vicepresidenta de la *Real Sociedad Matemática Española*, nos hace una pequeña semblanza del artista malagueño Miguel Berrocal.

Nacido en Villanueva de Algaidas en 1933, su obra está impregnada de matemáticas. Tal y como menciona la autora en este artículo «*En Berrocal se aúnan la belleza y el misterio de las matemáticas en obras que las hacen comprensibles para el intelecto*».

(Artículo completo en la página 10)

La biblioteca encantada



Esta actividad, propuesta y realizada por el departamento de Matemáticas del *IES Aurantia* de Benahadux (Almería), pone a las matemáticas en un ambiente detectivesco ubicando las pesquisas en la biblioteca del centro.

Enmarcar la actividad matemática en situaciones reales e interesantes para el alumnado las hace más cercanas. Además, propuestas de este tipo que aúnan ciencia, investigación y libros son muy atractivas para los estudiantes.

Desde el Boletín os animamos a exponer actividades creativas, como la presentada en este número, en nuestra —que es vuestra— revista y, así, hacer partícipes a nuestros lectores de iniciativas tan interesantes.

(Artículo completo en la página 6)

Editorial

Llegamos a este nuevo número del boletín con la satisfacción de haber completado 10 años de andadura. Ha sido una década de colaboración y trabajo desinteresado, en la que nuestra principal motivación han sido nuestros lectores.

Nuestras secciones, en las que se abordan la difusión de experiencias docentes, las aplicaciones de las matemáticas, biografías de destacados matemáticos y matemáticas, algunas recomendaciones bibliográficas, noticias, entrevistas, pasatiempos, opiniones y, cómo no, el concurso de problemas, esperamos que hayan contribuido a divulgar las matemáticas y a compartir el gusto por ellas entre nuestro público y, en especial, entre nuestros futuros estudiantes universitarios.

Desde aquí queremos hacer llegar un infinito reconocimiento a todas las personas que han contribuido con su esfuerzo, dedicación y compromiso a que este proyecto se haya mantenido en pie.

Además, queremos que sepáis que seguiremos contando con todos vosotros para continuar adelante al menos otros 10 años más.

Resumen

Actividad Matemática p. 2

Enseñanza Secundaria p. 6

Concurso de problemas p. 8

Divulgación Matemática p. 9

Territorio Estudiante p. 18

Correo electrónico:
bmatega@ual.es

EDITORES

Juan José Moreno Balcázar
balcazar@ual.es

Isabel María Ortiz Rodríguez
iortiz@ual.es

Fernando Reche Lorite
freche@ual.es

ISSN 1988-5318
Depósito Legal: AL 522-2011

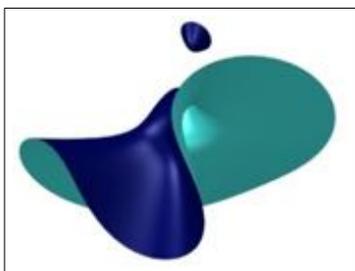
Actividades matemáticas

Entrega de premios del Concurso Surfer-CaixaBank

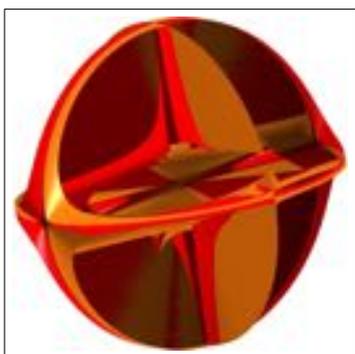
Como colofón a las actividades que se han venido desarrollando desde el pasado mes de noviembre en el marco de la Exposición *RSME-IMAGINARY: Matemáticas y Arte en Almería*, se ha hecho entrega de los premios del Concurso *Surfer-CaixaBank* dirigido a estudiantes de Secundaria y Bachillerato de la provincia de Almería.

El concurso ha consistido en crear, mediante el programa *Surfer*, una superficie tridimensional a través de su correspondiente ecuación. Se han recibido 49 trabajos de los que el jurado ha seleccionado 10 de ellos. Las 3 primeras clasificadas han sido:

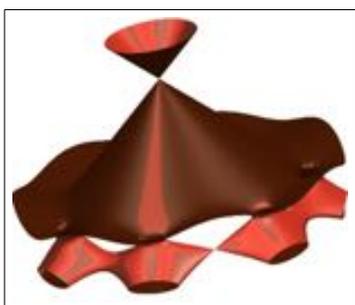
Primer premio: *La bailarina*, de Sandra Rodríguez Soto, alumna de 4.º de ESO del *IES Pablo Ruiz Picasso* (diploma y 300 euros).



Segundo premio: *La brújula matemática*, de Pilar Sánchez, alumna de 1.º de Bachillerato del *Centro Educativo Agave* (diploma y 200 euros).



Tercer premio: *Tajín*, de Naoual Akrouh, alumna de 3.º de ESO del *IES Pablo Ruiz Picasso* (diploma y 100 euros).



El jurado estuvo formado por 8 personalidades de la cultura almeriense: Juan Alfonso «El Puntas», Tomás de María Cuadrado, Sensi Falán, Andrés García Ibáñez, Jesús Herrera, Clemente Jiménez, Covadonga Porrúa y Pilar Quirosa.

El acto de entrega estuvo presidido por la vicerrectora de Estudiantes y Empleo, María Isabel Ramírez Álvarez, acompañada por Enrique de Amo Artero, decano de la Facultad de Ciencias Experimentales de la UAL, Juan J. Moreno Balcázar, delegado de la RSME en la UAL, Antonio García Simón, responsable de área de CaixaBank, y Covadonga Porrúa Rosa, periodista, presidenta de la Asociación de la Prensa de Almería.



Las 3 ganadoras con la vicerrectora, el decano y el delegado de la RSME

Fue un emotivo acto con los familiares de los premiados, el jurado, los organizadores y los monitores de la exposición. En dicho acto se puso de manifiesto la necesidad de una formación integral tanto científica como humanista.

La web de *RSME-IMAGINARY Matemáticas y Arte en Almería* es www.ual.es/eventos/imaginary.

El Boletín en el Congreso Bienal de la Real Sociedad Matemática Española

Nuestro Boletín fue invitado a participar en el *Congreso Bienal de la Real Sociedad Matemática Española* celebrado en la *Universidad de Zaragoza* del 30 de enero al 3 de febrero de 2017.

En concreto, participó con la ponencia *El boletín matemático de la UAL: punto de encuentro de Secundaria y Universidad* en la sesión especial *S9 Divulgación de las Matemáticas*.

La charla fue impartida por uno de los editores del Boletín, Juan José Moreno Balcázar, y en dicha sesión participaron Fernando Blasco, Fernando Corbalán, Clara Grima, Raúl Ibáñez y Mercedes Siles.

Además de las charlas hubo una mesa redonda con los participantes en la sesión que trató sobre la importancia de la divulgación matemática para la sociedad en general, así como herramienta de formación del profesorado de primaria y secundaria.



Participantes en la mesa redonda. De izda. a dcha. Raúl Ibáñez, Mercedes Síles, Clara Grima, Juan J. Moreno y Fernando Blasco.

En este congreso, nuestros compañeros José Luis Rodríguez Blancas y Diego Cangas Moldes realizaron la atractiva actividad de realidad virtual *¡Juguemos a clasificar superficies!* en el vestíbulo de la Facultad.



Manipulando superficies en realidad virtual con NeoTrie

App Surface Projection y NeoTrie

El proyecto internacional *Let's play to classify surfaces!*, organizado por la *Universidad de Almería*, es un proyecto que trata de divulgar la topología en primaria, secundaria y público en general, mediante actividades tanto manipulativas como virtuales.

Surface Projection es una aplicación disponible para móviles Android que permite ver imágenes de las cámaras del móvil en tiempo real, proyectadas sobre superficies topológicas famosas, como la *cinta de Moebius*, el toro o la *botella de Klein*.

Por otro lado, *NeoTrie* es un nuevo software de realidad virtual que permite crear, manipular e interactuar con objetos geométricos y modelos 3D en general.

Su sencillez y facilidad de manejo dota al profesorado de una nueva herramienta de trabajo, que además del estudio de la geometría de manera intuitiva y divertida, promueve la creatividad e interacción entre el alumnado.

NeoTrie se presentará en la *XV Feria de la Ciencia de Sevilla*, en mayo de 2017, y en el *VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*, en Madrid, en julio de 2017.

Más información en: sites.google.com/a/ual.es/surfaces.

Congress on Copula Theory and its Applications

El congreso *Cópulas y sus Aplicaciones, para conmemorar el 75 aniversario del profesor Roger B. Nelson*, organizado por el *Departamento de Matemáticas* de la *Universidad de Almería*, se celebrará del 3 al 5 de julio de 2017 en Almería.

Los temas de la conferencia incluyen la teoría de cópulas, cuasi cópulas y sus aplicaciones, y está abierto a la presentación de las nuevas tendencias en estas áreas.

La fecha límite de inscripción finaliza 15 de junio (reducciones en la cuota hasta el 31 de mayo). Más información en: copulattheory-roger75thbirthday-almeria2017.com

Paseos Matemáticos por Almería



Cartel de la actividad

de Ingenio, Patrimonio Histórico y Matemáticas.

La *SAEM Thales Almería* ha organizado un nuevo concurso que tiene como objetivo realzar la belleza matemática de nuestra provincia a través de maquetas, cuadros, dibujos, fotografías,...

Por otra parte, esta sociedad también organiza las ediciones anuales de otros concursos como el *Desafío Thales* y *Concurso Provincial de Problemas*

Noticias matemáticas

El Boletín en Canal Sur

La periodista Mabel Angulo de *Canal Sur* entrevistó a dos editores del Boletín, Juan J. Moreno e Isabel Ortiz, para el programa *ConCiencia* de *Canal Sur 2*.

Un extracto de esta entrevista apareció en las noticias locales ¹ de mediodía del pasado 21 de abril y próxima-

mente aparecerá en el programa *ConCiencia*.

Entrega del premio del concurso

El 23 y 24 de marzo se hizo entrega del premio del Concurso de Problemas del Boletín en el *IES Alborán* de Almería capital y del accésit en el *IES Aguadulce*, respectivamente.

¹www.canalsur.es/television/programas/csn-almeria/detalle/198.html.

Como todos sabéis, este premio valora la mejor solución a un problema matemático planteado en el Boletín. En esta ocasión el jurado del premio decidió que dada la calidad de las soluciones, dos de ellas merecían ser premiadas.



De izda. a dcha. Fernando Reche, Miguel Martínez, José María Lirola (profesor del estudiante) y Juan J. Moreno

Así se otorgó un primer premio para Miguel Martínez Teruel, alumno de segundo de bachillerato del *IES Alborán*. Ha recibido un diploma y varios regalos de contenido matemático junto con una cámara fotográfica deportiva.



De izda. a dcha. Fernando Reche, Gloria Gómez (profesora del estudiante), Amadeo J. Irusta y Juan J. Moreno

El segundo premio o accésit fue otorgado a Amadeo Joaquín Irusta Dubrovsky, alumno de primero de bachillerato del *IES Aguadulce*, quien recibió un diploma y diversos regalos de carácter matemático.

En este caso el problema planteado versaba sobre cuántas formas distintas tienen 50 personas de sentarse en las butacas de un cine cumpliendo unas determinadas reglas. Los ganadores no sólo resolvieron el problema sino que lo generalizaron a un número n de personas.

En las entregas de los premios se han impartido dos charlas divulgativas. En el *IES Alborán* se ha hablado del número π con la charla titulada *La historia de π* donde se ha explicado de forma amena la relevancia de este número trascendente a lo largo de la historia.

En el *IES Aguadulce* la charla con título *Juegos con mucha matemática* se dedicó a tratar el dilema del prisionero y la paradoja del calendario.

Premio Abel 2017

La *Academia Noruega de Ciencias y Letras* ha resuelto otorgar el *Premio Abel 2017* a Yves Meyer, de la

École normale supérieure Paris-Saclay, Francia, «por su papel clave en el desarrollo de la teoría matemática de las ondículas», un avance científico que permite descomponer las imágenes y los sonidos en números.

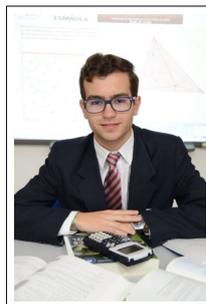


Yves Meyer

En análisis de señal las ondículas generalizan la popular transformada de Fourier y tienen infinitud de usos prácticos: nos permite ver una película digital, eliminar el ruido, comprimir las fotografías o el diagnóstico médico a través de imágenes. La última de sus aplicaciones ha permitido detectar las ondas gravitacionales, ya pronosticadas por Albert Einstein.

El *Premio Abel*, que conmemora al matemático noruego Niels Henrik Abel, premia desde 2003 «la extraordinaria profundidad e influencia en las ciencias matemáticas». La entrega oficial, que será presidida por el rey Harald V, tendrá lugar el próximo 23 de mayo en Noruega. Además del reconocimiento mundial, recibirá un premio de 675 000 euros.

Adrián Doña medalla de plata en la Olimpiada Matemática de la RSME 2017



Adrián Doña

El estudiante Adrián Doña Mateo del *SEK Alborán* (El Ejido) obtuvo medalla de plata en la *LXIII Olimpiada Matemática Española* organizada por la *Real Sociedad Matemática Española* y celebrada del 23 al 26 de marzo en la *Universidad de Alcalá de Henares*.

Premios María Josefa Wonenburger



Peregrina Quintela

Desde el Boletín le damos la enhorabuena que hacemos extensible a su centro, a sus profesores y al equipo de profesores que preparan a los estudiantes en la Universidad de Almería para su participación en la olimpiada matemática.

La *Xunta de Galicia* instauró en 2007 el premio *María Josefa Wonenburger* de la *Unidade Muller e Ciencia* de la Xunta.

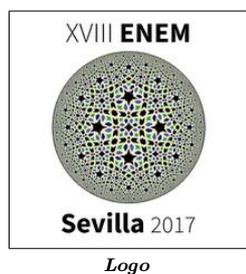
Este premio debe su nombre a la matemática gallega María Josefa Wonenburger (1927-2014) y surgió con la idea de reconocer a las mujeres gallegas con trayectorias notables en el ámbito de la ciencia y la tecnología.

XVIII ENEM

El XVIII Encuentro Nacional de Estudiantes de Matemáticas (ENEM), organizado por la Asociación Nacional de Estudiantes de Matemáticas (ANEM), se celebrará este año en la ciudad de Sevilla del 24 al 29 de julio.

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

Supone una ocasión única para conocer a jóvenes estudiantes de toda España, lo cual repercute de manera directa en la visión global de las matemáticas en nuestro país y en las posibilidades de movilidad, mientras se conocen áreas de las matemáticas que no se suelen dar a conocer en los currículos de los grados. Sirve, además, como foro de encuentro y discusión sobre los estudios de matemáticas en España.



Logo

Este año, además de las actividades tradicionales, se introducirán algunos concursos artísticos para todos los participantes: concurso de haikus (consistente en escribir el mejor haiku que relacione matemáticas y literatura), biografías en 6 palabras (es decir, definir a un matemático en tan solo seis palabras).

Más información en enemsevilla.anemat.com.

IV Congreso de Jóvenes Investigadores de la RSME

El IV Congreso de Jóvenes Investigadores de la RSME tendrá lugar en la Facultad de Matemáticas de la Universidad de València, entre los días 4 y 8 de septiembre de 2017.

Más información en rsmejovenes.blogs.uv.es.

VI Certamen del Sur Incubadora de Sondeos y Experimentos

Organizado por el Departamento de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad de Granada, para trabajos de Estadística presentados por grupos de estudiantes de ESO, Bachillerato y Ciclos Formativos de Grado Medio, y cuenta con la colaboración de la SAEM Thales. Se trata de la fase local (en Andalucía, Ceuta y

Melilla) del Concurso Tipo Incubadora de Sondeos y Experimentos (fase nacional) organizado por la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa (SEIO).



Cartel anunciador

Con esta iniciativa se pretende fomentar la enseñanza y el aprendizaje de la Estadística en los niveles no universitarios. Para participar, tan sólo es necesario que los alumnos diseñen (con ayuda de un tutor o profesor, que no tiene que pertenecer necesariamente al ámbito de las matemáticas) un trabajo de Estadística que puede definirse como el proceso de dar respuesta a una pregunta relevante usando técnicas estadísticas y cuyo resultado se presenta mediante un informe escrito.

Más información en www.incubadoradesondeos.es.

Conjetura de Correlación Gaussiana

La conjetura de correlación gaussiana (GCI) ha sido resuelta por Thomas Royen, un germano jubilado que había trabajado como estadístico de una farmacéutica.

Thomas Royen presentó una prueba más sencilla de lo que el resto de investigadores de todo el mundo podían imaginar. La técnica de Royen era «clásica» y la explicación apenas ocupó unas pocas páginas.

Como Royen explica, «esta prueba sorprendentemente simple puede animar a los jóvenes estudiantes a utilizar su creatividad para encontrar nuevos teoremas matemáticos». «No siempre se requiere un alto nivel teórico», concluye el jubilado estadístico.

El XVII CEAM-Thales 2018 se celebrará en la Universidad de Almería

El comité científico del XVII Congreso de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas (CEAM) organizado por la SAEM Thales se reunió el pasado 18 de febrero en la Facultad de Ciencias Experimentales de la Universidad de Almería.

En esta reunión se decidió que el XVII CEAM se celebrará del 4 al 6 de julio de 2018 en la Universidad de Almería bajo el lema *Matemáticas en Tierra de Cine*. Deseamos que sea todo un éxito.

Nos visitaron...

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

Tuvimos el honor de tener entre nosotros a: Roberto Costas, de la Universidad de Alcalá; Irene V. Toranzo y

Antonio M. Peralta, de la Universidad de Granada; Mahmoud Assi, de la Princess Sumaya University for Technology (Jordania); Miguel Á. Burgos Pérez, de la Universidad de la Laguna, Maritza Pinta, de la Universidad de Machala (Ecuador) y Michel Dubois-Violette, de la Universidad de Paris XIII-Orsay (Francia).

Preguntas frecuentes

¿Qué me puedo encontrar en el Grado en Matemáticas?

Por lo general cuando un estudiante escoge los estudios de matemáticas suele tener cierta capacidad para manejar números y resolver operaciones y problemas relacionados con el cálculo numérico. Pero es necesario resaltar que existe un salto entre las matemáticas que se ven en Bachillerato y las que nos vamos a encontrar a lo largo de un título de Matemáticas.

Los ejercicios son menos mecánicos y se nos van a presentar diversos problemas de razonamiento teórico, de manera que el estudiante deberá desarrollar un espíritu crítico constructivo, así como una capacidad de abstracción y de razonamiento, que le permitan aplicar correctamente las herramientas matemáticas apropiadas, para poder afrontar con eficacia los distintos problemas planteados.

Se trata de percibir todos los aspectos de un problema para comprenderlo mejor y encontrar la solución más adecuada. El estudiante debe tener inquietudes, estar motivado, ser constante y tenaz en el trabajo, así como tener una gran capacidad de esfuerzo y perseverancia. De esta manera, no sólo obtendrá buenos resultados sino que al

mismo tiempo disfrutará de las matemáticas durante todo el proceso.

¿Qué salidas profesionales tiene un graduado en Matemáticas?

La alta inserción laboral de los graduados en Matemáticas es uno de los grandes atractivos de esta titulación.

El egresado en Matemáticas es valorado en las empresas fundamentalmente por su capacidad para resolver problemas —no necesariamente de carácter técnico— y por su agilidad a la hora de adaptarse a nuevos temas y propuestas de trabajo.

El abanico de posibilidades de empleo es amplio y va desde la carrera docente, como alternativa más conocida, hasta la banca, las empresas financieras, la informática, la consultoría y la administración pública. Según datos del Instituto Nacional de Estadística del año 2016, la tasa de empleo entre los titulados en Matemáticas y Estadística alcanzó el 79,67 %, ocupando el primer lugar entre los graduados universitarios con menor tasa de desempleo.

EXPERIENCIA DOCENTE

La biblioteca encantada

José Abel García Mas

IES Aurantia (Benahadux, Almería)

El pasado febrero, dentro de las Jornadas Culturales del *IES Aurantia*, el departamento de Matemáticas organizó unas sesiones de «escapismo», basadas en la película *La habitación de Fermat*. Se trata de una actividad que se ha puesto de moda últimamente, con *empresas* que se dedican a realizar este tipo de eventos, y donde las matemáticas cobran un papel relevante.

En años anteriores hemos organizado «gymkhanas virtuales» mediante la utilización de *códigos QR* y archivos en *pdf con claves de acceso*, y hemos aprovechado la experiencia en esta actividad.

El alumnado trabajó en grupos de tres y cuatro personas, con un máximo de cuatro equipos simultáneos, por lo que realizamos una ronda previa de clasificación (el tiempo límite de ésta era de treinta minutos), para un posterior enfrentamiento en la fase final (con una duración máxima de una hora).

Quisimos introducir algo de historia de las Matemáticas, para lo que utilizamos la biografía de matemáticos y mate-

máticas ilustres, cuyos espíritus guiaron a nuestros equipos en la búsqueda de la clave que les permitiese salir de la «biblioteca encantada». De esta forma, Fermat, Galois, Ramanujan, Hipatia o Gauss, estuvieron presentes en la vida de nuestro alumnado, al menos durante unos minutos.

«Era conocida mi obsesión por la puntualidad, tanto así, que los estudiantes de la Universidad de Gotinga donde trabajaba ajustaban sus relojes al verme pasar camino de mis clases. En una ocasión me vieron mirar el reloj y me indicaron que eran las 12:15, yo les respondí que no se trataba de la hora lo que quería averiguar, sino el ángulo exacto que formaban las manecillas de mi reloj en ese momento. ¿Podrías ayudarme?»

El espacio que utilizamos fue la biblioteca del centro, lo cual nos permitió esconder cada uno de los problemas en libros. A estos libros el alumnado accedía mediante pistas que encontraba en archivos encriptados; la clave de cada archivo era, por supuesto, la solución del problema anterior.

«Según una conocida anécdota, un día el también matemático G.H. Hardy me co-



mentó que el taxi que acababa de tomar tenía como matrícula un número vulgar, el 1729. A lo yo le contesté que no, en absoluto, sino que era un número de gran relevancia: es el menor entero que puede ser expresado de dos maneras distintas como suma de dos números elevados al cubo: $1729 = 1^3 + 12^3 = 9^3 + 10^3$.

El siguiente problema lo podréis encontrar en un libro con un tejuelo muy especial, ¿sabéis cuál...? Pues sí, el 1-729 DIA agi.»

La clave de salida de cada equipo era el nombre del matemático o matemática cuya biografía les había guiado hasta el final, que no les era desvelado hasta que pudieran abrir el último archivo encriptado.

El papel del profesorado una vez puesta en marcha la actividad, fue el de mero observador y árbitro. En este caso, mi compañero Juan Antonio Martos realizó esta labor, animando a aquellos equipos que se desesperaban con alguno de los problemas o se perdían entre tanto libro a la hora de seguir las pistas para encontrarlos.

Resulta, sin duda, una actividad sencilla de organizar y que permite al alumnado trabajar distendidamente la resolución de problemas; es por ello que recomiendo que

intentéis realizarla en vuestros centros. Nosotros ya estamos pensando en la siguiente, en la que incluiremos juegos topológicos para poder acceder a las pistas, mejoraremos la ambientación de la sala donde se desarrollará la actividad e introduciremos pruebas relacionadas con otras materias.



Información adicional

- www.juegosdelogica.com.
- www.geogebra.org/b/PPHqN7RH.
- thales.cica.es/~malaga/olimpiadas.htm.

ENSEÑANZA BILINGÜE EN MATEMÁTICAS

Teaching Statistics in English language

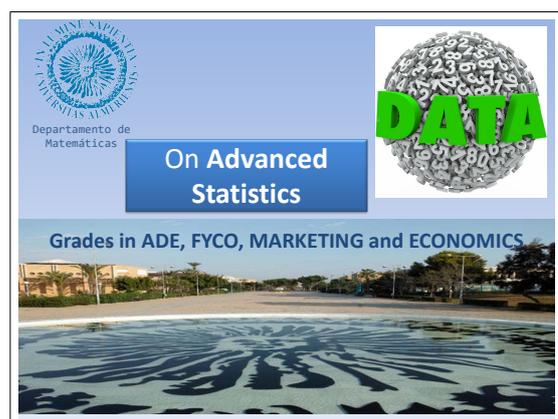
María Morales Giraldo
Universidad de Almería

I have been teaching in English language groups during the last two years. I have taught “Advanced Statistics” and “Statistics applied to Horticulture” in the degree of Economics and the master of Mediterranean Horticulture under Greenhouse respectively. Like anything else, this experience has had highlights and lowlights. In my case, teaching in English was a real challenge because I have always been dreadful in languages as well as I wouldn’t say that I’m keen on English. But we have to admit that English is the language of science and, even, the future, and it is an essential skill in the working world. So it was high time I grasped the nettle and immersed myself in the multilingualism.

The first months of the first year were a real nightmare, mainly because only a B2 level was required in the call. And there I went with my B2 certificate and I had to face a group where at least one third of the students are Erasmus with an excellent command of the language.

Teaching in English is everything but simple. Although the easiest part is to prepare the material, I used up all the reduction hours in the introductory unit. But in the classroom, you don’t only explain the part that you have prepared in advance, you should have enough resources to explain the topic in different ways when a student can’t

understand it, to encourage them, to solve a wide range of problems that arise in the lecture, in the end, to interact with your students. And I find it pretty obvious that a B2 level is not enough by far.



Another problem that arises in an English group is the time. Time to cover your syllabus is actually a common problem in almost each subject nowadays, but when you teach in English, you explain more slowly than in the student’s mother tongue so you have to strive to complete the same syllabus. Also, we have to take into account that students struggle to learn topics such as advanced Statistics, even more so when those topics are explained in another language. Frequently, I could discover students who had

hardly understood what a concept is about in office hours. So the office hours, where you can help each student one to one, are extremely important in bilingual groups. Also supporting materials, such as solved exercises, can make the difference.

But, despite the previously mentioned problems, I find teaching in English really worth. Students in this group are more conscientious, brave and hard worker than my other students. They are not afraid of taking part in the

class, their commitment is clearly higher than their mates' and most of them are eager to face challenges. So, the relationship with them is really free flowing, encouraging you as a teacher. In addition, I have got important personal benefits: in these two years I have gained more confidence, fluency and command of the language than ever and I have got the C1 certificate. In summary, I would strongly recommend participating in this kind of initiative for the university, for the students but, mainly, for you. ■

Concurso de problemas

Problema propuesto

Con dos números enteros positivos se han realizado las cuatro operaciones básicas: suma, producto, resta (el mayor menos el menor) y cociente (el mayor entre el menor).

Sabiendo que la suma de los cuatro resultados obtenidos es igual a 125, determina los enteros en cuestión.

Si nos envías tu solución a este problema *puedes obtener* una estupenda *cámara digital deportiva tipo Go* y un regalo relacionado con las matemáticas.

¡La solución más elegante u original tiene premio!

Para participar, solo tienes que mandar tu solución a la dirección de correo electrónico bmatema@ual.es *antes del 16 de octubre*.

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

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

Envía tu solución a bmatema@ual.es

Resultado del concurso del número anterior

En esta edición el jurado ha decidido dejar desierto el premio del concurso.

donde c_1, c_2, c_3 son las cantidades

Problema propuesto en el número anterior

Le pregunté a un compañero cuántas reuniones tuvimos el mes pasado y me respondió que como yo tenía tan mala memoria, pero me gustaban mucho los números, me lo diría con un acertijo:

«Si multiplicas 107 por el número x de veces que nos reunimos disminuido en una de las cantidades siguientes

$$a = \frac{x - \frac{1}{6}}{5 - \frac{8}{3}}, \quad b = \frac{6}{x + \frac{1}{5 - \frac{7}{8}}}, \quad c = \frac{2 + \frac{5}{7}}{\frac{9}{4} - \frac{2}{x}}$$

obtendrás el mismo resultado que si multiplicas 84 por la diferencia entre las otras dos cantidades.»

$$a = \frac{\frac{x}{4} - \frac{1}{6}}{5 - \frac{8}{3}} = \frac{3x - 2}{7},$$

$$b = \frac{6}{x + \frac{1}{5 - \frac{7}{8}}} = \frac{198}{33x + 8},$$

$$c = \frac{2 + \frac{5}{7}}{\frac{9}{4} - \frac{2}{x}} = \frac{76x}{7(9x - 8)}.$$

Hay 6 formas distintas de asignar a, b, c a c_1, c_2, c_3 :

c_1	c_2	c_3
a	b	c
a	c	b
b	a	c
b	c	a
c	a	b
c	b	a

Solución del problema propuesto:

La ecuación que se propone es

$$107(x - c_1) = 84(c_2 - c_3),$$

Vamos probando una a una y, teniendo en cuenta que x es un número natural, la permutación válida es

$$c_1 = b, \quad c_2 = c, \quad c_3 = a,$$

pues

$$107(x - b) = 84(c - a) \Leftrightarrow 107\left(x - \frac{198}{33x + 8}\right) = 84\left(\frac{76x}{7(9x - 8)} - \frac{3x - 2}{7}\right),$$

esto es,

$$107\left(x - \frac{198}{33x + 8}\right) = 12\left(\frac{76x}{9x - 8} - (3x - 2)\right) \Leftrightarrow 107\frac{33x^2 + 8x - 198}{33x + 8} = 12\frac{118x - 27x^2 - 16}{9x - 8},$$

que da lugar a la ecuación de 3.º grado en x ,

$$42471x^3 - 64680x^2 - 202514x - 171024 = 0.$$

De la lista de divisores naturales de 171024:

1 2 3 4 6 7 8 12 14 16 21 24 28 42...

probamos dividir el polinomio de 3.º grado anterior por el monomio $x - d$ y para $d = 3$, obtenemos

$$42471x^3 - 64680x^2 - 202514x - 171024 = (42471x^2 + 62733x - 14315)(x - 3) = 0.$$

Así pues, $x = 3$ es una posible solución. Nos queda finalmente, resolver la ecuación de 2.º grado

$$42471x^2 + 62733x - 14315 = 0$$

obtenemos

$$x = \frac{-1901 \pm \sqrt{5846941}}{2574},$$

es decir, $x = -1,68$ o bien $x = 0,20$. Por tanto, la única solución válida es la primera, $x = 3$ es el número de reuniones durante el mes pasado.

HISTORIA Y SUS PERSONAJES

Euler y la demografía

Sus estudios en dinámica de poblaciones

Luis Urrutia
Universidad de Granada



Leonhard Euler

Leonhard Euler (1707-1783) es uno de los matemáticos más prolíficos de todos los tiempos. Con más de 800 obras entre artículos, libros y cartas, estudió diversas áreas como el Álgebra, Cálculo integral, Teoría de Números o Mecánica de Fluidos. En esta reseña vamos a hablar de una línea de trabajo desconocida por muchos: sus estudios en

dinámica de poblaciones.

La primera aportación de Euler en este campo aparece en una de sus obras magnas: *Introductio in analysin infinitorum*, publicado en 1748. En el capítulo 6, dedicado a exponenciales y logaritmos, Euler utiliza varios ejemplos para ilustrar las técnicas propuestas. Uno de ellos es el siguiente:

«Si la población en una cierta región aumenta cada año en una trigésima parte, e inicialmente hay 100 000 habitantes, queremos saber la población dentro de 100 años.»

También aparece como ejemplo el problema inverso:

«Desde el Diluvio Universal, todos los humanos provienen de seis individuos. Si tras 200 años, la población de la Tierra es de 1 000 000 de personas, calcular la tasa de reproducción anual.»

En ambos ejemplos se expone lo que se conoce como crecimiento geométrico o exponencial de una población: si llamamos P_n al número total de individuos en un cierto año n , al año siguiente la población será

$$P_{n+1} = \lambda P_n,$$

donde λ es una constante positiva, llamada razón de crecimiento.

Aunque este concepto ya existía previamente (por ejemplo, Fibonacci habla de él), la principal aportación de Euler en este campo fue recoger todas estas ideas previas sobre este tipo de crecimiento y unificarlas, mostrando que el crecimiento exponencial puede darse bajo un amplio abanico de condiciones.

El trabajo de Euler en este campo continuó en la obra de otro científico de la época: Johann Peter Süssmilch (1707-1767).

Considerado uno de los padres de la demografía moderna, publica en 1741 su obra *Die Göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschlichen Geschlechts aus der Geburt, dem Tod und Fortpflanzung desselben erwiesen* (El orden divino en los cambios en la raza humana, demostrado a partir del nacimiento, muerte y reproducción de los mismos), un tratado donde recoge detallados datos demográficos sobre nacimientos, muertes y matrimonios en toda Europa, listados por años.

Estos datos no eran suficientes para él. Una de las motivaciones que le llevó a realizar una segunda edición de su trabajo fue encontrar las leyes que regían el crecimiento de la poblaciones (más concretamente, crecimiento geométrico), al estilo de las leyes de Newton para la dinámica. Sabiendo que necesitaría herramientas matemáticas más sofisticadas, Süssmilch contactó con Euler, y este aceptó.

No se sabe con certeza hasta qué punto Euler trabajó en la segunda edición de la obra, y solo tenemos pistas a partir de los comentarios de Süssmilch durante la misma, pero parece plausible que su influencia no se limitó exclusivamente a los cálculos matemáticos. Al menos, el capítulo 8 parece haber sido escrito en parte por él.

La influencia del trabajo con Süssmilch motivó a Euler a continuar sus estudios en dinámica de poblaciones. Su otra aportación en este campo aparece en su artículo *Recherches générales sur la mortalité et la multiplication du genre humain*, publicado por la *Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres* belga en 1760. Este trabajo es poco conocido, y las ideas aquí contenidas fueron redescubiertas de manera independiente por otros matemáticos, entre ellos Alfred Lotka y Patrick Holt Leslie.

En su artículo, Euler trabaja siguiendo dos hipótesis: las hipótesis de mortalidad y de multiplicación (o de natalidad). La primera, como su nombre indica, está relacionada con la muerte de individuos, dependiendo de su edad; la segunda describe la evolución del número de nacimientos, asumiendo que ésta sigue una progresión geométrica. A continuación, pasa a proponer diversos problemas y a resolverlos, deduciendo a partir de los datos (dados por las observaciones) el resto de los parámetros del modelo.

Si uno lee este artículo desde la perspectiva actual, reconocerá inmediatamente el modelo planteado como el *modelo de Leslie*, quién propuso su modelo de crecimiento de poblaciones estructuradas por edad a principios del siglo XX.

Este generaliza en parte el trabajo previo de Euler (desconocido para él) y de Lotka, introduciendo la moderna formulación matricial del problema e incluyendo la diferenciación por edad, no solo en la mortalidad de los individuos, sino también en la tasa de reproducción.

Así pues, los trabajos de Euler siguen sorprendiéndonos 200 años después de su muerte.

Referencias

- [1] Bacäer, N., *A Short History of Mathematical Population Dynamics*, Springer, 2011.
- [2] Euler, L., *Recherches générales sur la mortalité et la multiplication du genre humain*, Histoire de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres, 1760, 144–164. Reeditado como: Euler, L., *A general investigation into the mortality and multiplication of the human species*, *Theoretical Population Biology* 1, 1970, 307–314.
- [3] Klyve, D., *Darwin, Malthus, Süssmilch, and Euler: The Ultimate Origin of the Motivation for the Theory of Natural Selection*, *Journal of the History of Biology* 47, 2014, 189–212.
- [4] Smith, D.P., y Keyfitz, N., *Mathematical Demography: Selected Papers*, Springer, 2013, 93–95.

CULTURA Y MATEMÁTICAS

El alma matemática de Miguel Berrocal

Mercedes Siles Molina
 Universidad de Málaga
 Vicepresidenta primera de la RSME

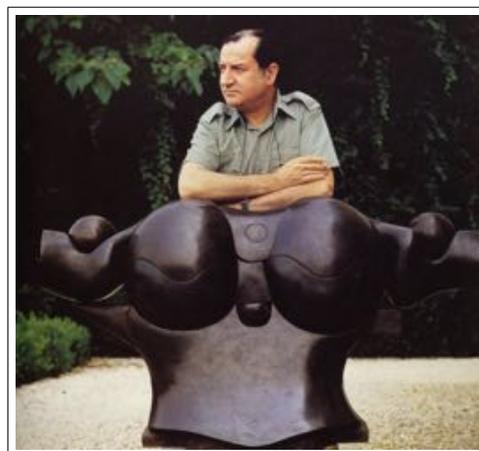
No son raras las ocasiones en las que quienes nos dedicamos a las matemáticas afirmamos con entusiasmo que hay belleza en ellas.

Nos parece una verdad tan evidente que, como ocurre con lo esencial, somos incapaces de explicarla con palabras, por lo que recurrimos a ejemplos y comparaciones. Esta revelación resultaría innecesaria a quien ha tocado el espacio; a quien lo ha imaginado, lo ha modelado y le ha dado existencia. Solo necesitaríamos silencio para transmitir esa experiencia estética de las matemáticas al escultor malagueño Miguel Berrocal.

Nacido en Villanueva de Algaidas, en 1933, Berrocal llevaba en su alma la esencia de las matemáticas, aunque reconoció haberlo descubierto tras su paso por la *Universidad Central* de Madrid (*Universidad Complutense* en la actualidad) de la mano de quien ejerciera de presidente de la RSME, el catedrático José Barinaga Mata.

Fue la pintura su primera tarea artística; después necesitó de la tridimensionalidad para plasmar sus ideas y se

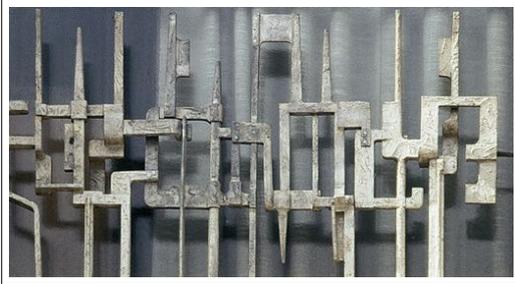
dedicó a la escultura, con la que dio forma a las matemáticas que ya habitaban su pensamiento, sin las que, según él mismo diría, no habría podido dar vida a sus creaciones.



Miguel Berrocal tras «Berenguer de Entenza/Almogávar VI» (Opus 255)
 ©Miguel Berrocal, VEGAP, Almería, 2017

Así lo demuestra su primera obra escultórica, las *Balaustradas* (Opus 8, iniciadas en 1955 y que culminaría en 1957); ocho elementos que, tomados de ocho en ocho, sin

repetición, hacia arriba o hacia abajo, del derecho o del revés, utilizaría para configurar las cuatrocientas rejas de la *Cámara de Comercio de Carrara*. Sus dibujos estarían expuestos en diversos museos europeos, hasta llegar en 1964 a la *Bienal de Venecia*.



«Balastradas» (Opus 8)
©Miguel Berrocal, VEGAP, Almería, 2017

Miguel Berrocal se fijaría en las formas, ¿cómo no?, pero también en el espacio entre ellas. «¿Acaso el vacío sea el alma y no la sombra de las formas?» diría. La solución a un problema espacial le sugeriría plantearse la escultura desmontable, idea que sería llevada a su máxima expresión en sus puzzles escultóricos, aunque estos (los puzzles) ya se adivinaban en su obra gráfica; véanse, por ejemplo, las serigrafías *Deauville*, *Le Guéridon* y *Deauville, figura recostada* (Opus 1 y 2), realizadas ambas en 1988 en Negrar (Verona, Italia, donde viviría con su esposa y sus dos hijos hasta su vuelta a Villanueva de Algaidas; fallecería en Antequera en 2006).

Las manos de Berrocal intuían la geometría del pensamiento. Ideó anamorfosis que aparecen en diferentes medallas (Opus 191-200). En su obra hay, por supuesto, movimientos (traslaciones, simetrías y giros), imprescindibles para montarlas y desmontarlas; para transformarlas; para darles vida, como le ocurre al busto móvil *Citius, Altius, Fortius*, Opus 402 bis, realizada entre 1991 y 1992 por encargo de Juan Antonio Samaranch, presidente del *Comité Olímpico Internacional* (COI) para ser colocada delante del Pabellón del COI en la Expo 92, de la que este año 2017 se conmemora el 25 aniversario, y definitivamente ubicada en el jardín de esculturas del Museo Olímpico de Lausana.

En *Hoplita* (Opus 212, 1981-1982), obra que tiene el cubo de Rubik como cerebro, se homenajea a las matemáticas. La geometría de la esfera se hace presente en *María de la O* (Opus 92), uno de cuyos ejemplares forma parte de la colección de pintura y escultura que posee el *MoMa*. El artista siempre destacó el peso de las matemáticas en su obra, desde su misma concepción.



«María de la O» (Opus 92)
©Miguel Berrocal, VEGAP, Almería, 2017

Hay nudos, en obras como *Doña Elvira* (Opus 391, también realizada por encargo para la Expo 92), o como en el *Monumento a Picasso* (Opus 129), homenaje de Miguel Berrocal que permanece en la ciudad del creador del cubismo. Pero no sólo en la obra de gran tamaño, también

en la de mediano y pequeño. Tal es el caso de la escultura desmontable *Siéxtasis* (Opus 148), en estrecha conexión con el monumento malagueño, por poner sólo uno de los múltiples ejemplos.



«Goliath» (Opus 114)
©Miguel Berrocal, VEGAP, Almería, 2017

Se sentía matemático Berrocal; *mattomático*, como él mismo gustaba de calificarse (así lo cuenta la presidenta de la *Fundación Escultor Berrocal* (FEB) y viuda del artista, Cristina de Braganza); es esta una palabra mezcla de «matto», loco en italiano, con «matemático», y a tal profesión (a la de matemático) podría haberse dicho que se dedicaba tras verle escribir, dibujar, sobre un mantel, o sobre cualquier trozo de papel rasgado, para no olvidar las ideas que en el momento se le habían ocurrido. En su estudio-taller de Algaidas puede comprobarse. Allí se guardan los documentos de más de quinientas obras, realizadas o planteadas, algunas incluso listas para ser hechas realidad.

Su obra atrae la atención de quienes gustan del arte y de la ciencia. Así le ocurrió a Martin Gardner, quien escribiría sobre Berrocal en su columna de *Scientific American*; así le ocurrió al ingeniero estadounidense Samuel Sensiper, coleccionista de la obra de Berrocal que la donó al *MoMath* (Museo Nacional de Matemáticas de Nueva York), legado que inauguró la primera de las exposiciones del museo el 13 de octubre de 2016.



«Adriano Big» (Opus 244)
©Miguel Berrocal, VEGAP, Almería, 2017

En Berrocal, además de lo ya mencionado, y de lo que no se nombra, se puede descubrir proporción áurea, como en *Manymorehorses*, Opus 155, según tuve ocasión de comprobar en mi visita a la Fundación; como en la mini-escultura (Opus 107 a 112), o como en obras de mayor talla, como es el caso de la *Boîte découpée* (Opus 28), según hemos tenido ocasión de estudiar...

En Berrocal se aúnan la belleza y el misterio de las matemáticas en obras que las hacen comprensibles para el intelecto. ■

Estudio de las fluctuaciones en el cambio entre el euro y el dólar

Miguel Ángel Sánchez Granero
 Universidad de Almería

El mercado de divisas o *Forex* es un mercado mundial donde se negocia el cambio entre distintas divisas (o monedas) y que funciona ininterrumpidamente, excepto en fines de semana.

Por ejemplo, para denotar el cambio entre el euro y el dólar se utiliza comúnmente la abreviatura EURUSD. En el momento de escribir este artículo, el valor de cotización del EURUSD es de 1,07, lo que significa que cada euro se cambia por 1,07 dólares, o que cada dólar se cambia por $\frac{1}{1,07} \approx 0,935$ euros. En la Figura 1 se puede ver cual ha sido la cotización de EURUSD durante el año 2016.

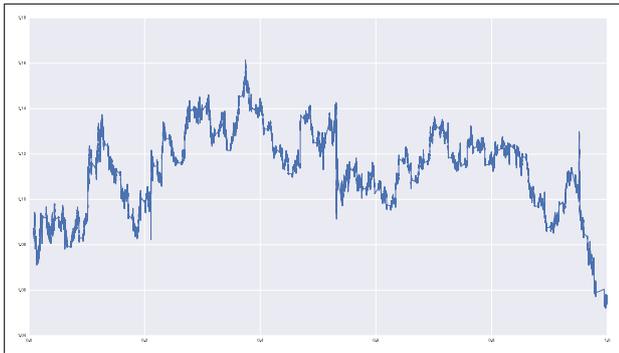


Figura 1: Cotización del cambio euro dólar (EURUSD) durante el año 2016

El objetivo de este artículo es estudiar la fluctuación del cambio EURUSD, con una determinada frecuencia (un minuto, diez minutos, 1 hora, etc.), es decir, cual es la distribución de la diferencia de la cotización en un momento dado y en el siguiente minuto (o diez minutos o 1 hora, etc.).

En la Figura 2 se puede ver la función de densidad de la fluctuación con una frecuencia de veinte minutos para el año 2016. Usamos escala semilogarítmica para apreciar mejor el comportamiento de las colas de la distribución, es decir, para observar mejor la probabilidad de que se produzcan las mayores fluctuaciones.

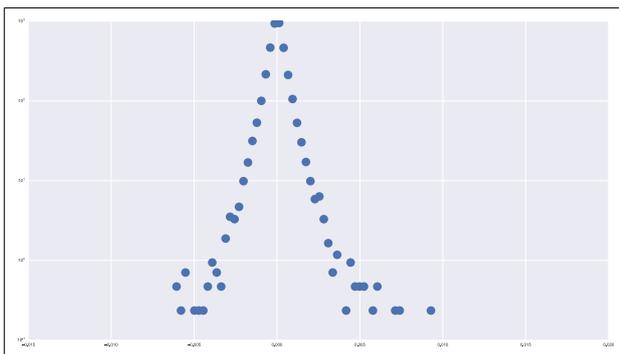


Figura 2: Función de densidad de la fluctuación de EURUSD con frecuencia de 20 minutos

Debido al *Teorema Central del Límite*, la distribución de probabilidad que rige muchos fenómenos tanto naturales como artificiales es la distribución Normal o distribución de Gauss. De hecho, durante bastante tiempo se usó en finanzas dicha distribución para modelar las fluctuaciones, e incluso hoy en día se sigue usando de algún modo.

Sin embargo, en este caso, la distribución Normal no es un buen modelo para nuestros datos, como puede verse en la Figura 3 (nótese que en escala semilogarítmica, la distribución Normal aparece como una parábola invertida).

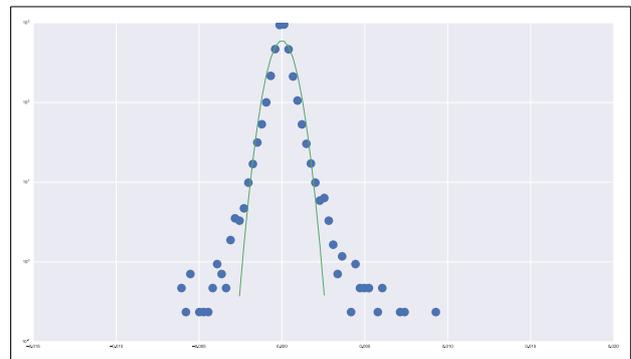


Figura 3: Ajuste de la fluctuación en 20 minutos usando una distribución Normal

Como se puede observar, las mayores fluctuaciones no quedan bien descritas por esta distribución, con lo que si usáramos esta distribución, obtendríamos grandes fluctuaciones en la divisa con mucha más probabilidad de la que nos daría el modelo.

Si tenemos en cuenta que, en finanzas, la probabilidad de que se den las grandes fluctuaciones es justamente lo que nos interesa conocer con la mayor exactitud posible, para tener así una mejor medida del riesgo, está claro que tenemos que buscar una distribución más apropiada para poder usar como modelo de estas fluctuaciones.

En un artículo publicado recientemente [1], proponemos para modelar las fluctuaciones del EURUSD, una distribución que se usa en Física para estudiar las fluctuaciones de las partículas en un gel.

Esta distribución está basada en la siguiente descripción: en el modelo, las partículas se encuentran atrapadas, rodeadas de otras partículas que provocan que la partícula en cuestión sólo se pueda mover un poco hacia los lados, de forma aleatoria.

Sin embargo, el modelo permite que se produzcan saltos mayores cuando la partícula encuentra un hueco para poder moverse entre las partículas de su entorno. Entonces se permite que se produzcan nuevos movimientos más largos, porque hay cierta probabilidad de que la partícula

haya ido a parar a un lugar donde hay menos partículas a su alrededor y por lo tanto tiene más libertad de movimiento.

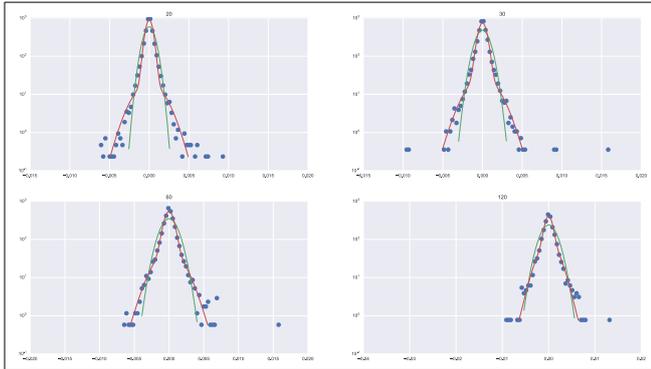


Figura 4: Ajuste de la fluctuación (en azul) en 20, 30, 60 y 120 minutos usando una distribución inspirada en las fluctuaciones de las partículas en un gel (en rojo) y la distribución Normal (en verde)

El proceso resultante nos da una única función de distribución para modelar las fluctuaciones en cualquier fre-

cuencia, y como puede observarse en la Figura 4, el ajuste es mucho mejor que con la distribución Normal.

En la figura, en rojo aparece el ajuste del modelo para las frecuencias de 20, 30, 60 y 120 minutos al mismo tiempo y en verde el ajuste de cada una de las frecuencias con la distribución Normal. Puede observarse que este modelo es capaz de describir las colas de la distribución, es decir, las fluctuaciones más grandes con mucha mayor precisión que la distribución Normal.

Referencias

[1] J. Clara Rahola, A.M. Puertas, M.A. Sánchez Grane-ro, J.E. Trinidad Segovia, F.J. de las Nieves: *Diffusive and arrestedlike dynamics in currency exchange markets*, Physical Review Letters, 118, 068301 (2017), 1–6.

PASATIEMPOS Y CURIOSIDADES

Alcachofas, matemáticas y cintas de vídeo

Juan Ramón García Rozas
Universidad de Almería

Hace unos días visualicé en *YouTube* un vídeo de un famoso *blogger* gastronómico sobre una receta de alcachofas. Me llamó mucho la atención que el *blogger* afirmara que la receta no era tan difícil como la *conjetura de Hodge*⁴.

En ese momento me puse a indagar sobre si el susodicho *blogger* era matemático, o al menos próximo al mundo científico-matemático. Pero nada de nada, su formación estaba relacionada con el periodismo.

Después me puse a buscar en Internet información sobre la *conjetura de Hodge* y tampoco pude relacionarla con el vídeo o el *blogger* en cuestión. Solo pude llegar a la conclusión de que el *blogger* habría escuchado en algún sitio los desafíos del milenio y, de entre todos ellos, uno de los que resulta más difícil de entender su enunciado es precisamente la *conjetura de Hodge*.

Llegado a este punto me planteo qué se debe transmitir a un no especialista en matemáticas sobre unas matemáticas tan abstractas y difíciles de abordar, sobre todo si queremos que no se le indigeste ese nuevo conocimiento al igual que unas alcachofas mal cocinadas.

Atendiendo a la famosa cita atribuida a Einstein «*Se entiende un concepto cuando eres capaz de explicárselo a tu abuela y ésta lo comprende*» (yo no estoy al 100% de acuerdo con la idea de esta cita pero resulta intelectualmente interesante tratar de ponerla en práctica con

la *conjetura de Hodge*), voy a intentar dar alguna idea al respecto.

Tratando de estructurar una explicación para no especialistas me doy cuenta de que se va a perder mucha información por el camino y que será necesario decir muchas «medias verdades» para satisfacer la curiosidad de mi abuela. Pero, por otro lado, las ideas que iba a explicar son, lo que yo llamo, «motivaciones generales de las matemáticas».

En este caso, lo que la *conjetura de Hodge* postula es que un ente o cosa complicada a priori, puede expresarse (explicarse) mediante unos objetos de una naturaleza más sencilla y fácilmente calculable.



La misteriosa atracción de la conjetura de Hodge

Estos entes complicados (la homología) están relacionados con variedades proyectivas complejas (me disculpo por el palabra) y los objetos sencillos son los llamados «*ciclos de Hodge*», que esencialmente son combinaciones lineales enteras de objetos relacionados con conjuntos de puntos complejos definidos por soluciones de sistemas de ecuaciones polinómicas, lo que se suele llamar variedades algebraicas (una recta, una parábola, una elipse, etc.)⁵.

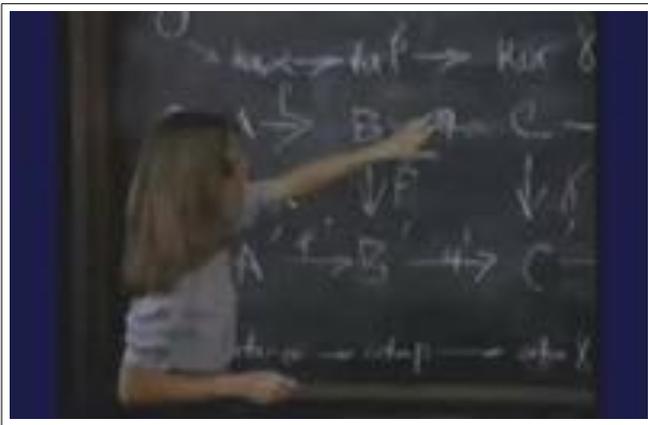
⁴elcomidista.elpais.com/elcomidista/2016/02/08/receta/1454950091_204558.html.

⁵Un buen enlace en español para ahondar en esta conjetura es garf.ub.es/milenio/img/Hodge.pdf.

Eso se suele dar a menudo en matemáticas: explicar lo complicado mediante objetos sencillos. El proceso que consiste en pasar de lo sencillo a lo complejo puede aparecer de diferentes maneras, por ejemplo, un número escribirlo como producto de números primos (los átomos de la aritmética).

¿Dónde se encuentra inscrita la *conjetura de Hodge*?, ¿en qué parte de las matemáticas? Pues sobre todo en las áreas de geometría algebraica y geometría diferencial.

Gracias a Internet disponemos de algunos vídeos en los que se explica esta conjetura, también algunos artículos divulgativos. De aquí vemos que la conjetura fue establecida por Hodge en 1950 y que ha permitido «como buena conjetura que se precie» desarrollar las matemáticas circundantes a esta pregunta.



Escena de la película «It's my turn» en donde se explica el lema de la serpiente

Eso en sí es ya un gran logro, o quizás el mayor logro, puesto que en matemáticas es a veces más importante la

pregunta que la respuesta. Una disciplina que es clave en esta conjetura es el álgebra homológica, a cuyo estudio se dedica muy modestamente el que escribe.

Si visualizamos en YouTube el tráiler de la película *It's my turn* de 1980 ⁶ podrá el lector observar un famoso resultado de esta disciplina: «*The Snake Lemma*», el lema de la serpiente. Es algo singular en la historia del cine y curiosamente el guionista de la película se asesoró a través de un profesor de Harvard para rodar la escena en cuestión.

No es el único resultado del álgebra homológica con un nombre divertido, el «*lema de la herradura*» (Horseshoe Lemma) es otro que ya su nombre nos llama la atención, y que alude a un tipo de diagrama que tiene forma de «U», es decir, de herradura. Todavía, que yo sepa, no hay ninguna película en la que aparezca ese lema.

Para terminar, solo me queda comentar que en este mundillo del álgebra homológica nos encontramos con personajes que «son de película». Me viene ahora a la memoria Jean Leray, el descubridor de las sucesiones espectrales entre otras muchas cosas, que hizo tal descubrimiento en un campo de prisioneros durante la segunda guerra mundial en Austria entre 1940 y 1945. Él organizó una «universidad» en el campo de prisioneros e impartió un curso de Topología algebraica.

También Alexander Grothendieck, fallecido recientemente en 2014, antimilitarista que también, al igual que Perelman, rechazó un cuantioso premio (el Crafoord de la Real Academia Sueca de las Ciencias) por estar en desacuerdo con sus valores ⁷. ■

Acertijos

Una carrera emocionante

Acaba de celebrarse la competición más esperada de la historia del automovilismo. Sus famosos protagonistas, los pilotos Yon Ofreno y Voland Ovoy, nos han brindado una final apasionante.

En la primera mitad del recorrido, Yon Ofreno ha conseguido una media de 200 km/h y, en la segunda, ha batido su propio récord con un registro de 240 km/h. La estrategia de Voland Ovoy ha consistido en mantener el ritmo a lo largo de toda la carrera, con un promedio de 220 km/h.

¿Puedes adivinar el nombre del vencedor de la prueba? (En el próximo número aparecerá la solución.)

Solución al acertijo del número anterior

A cierta distancia de dos mujeres que caminan juntas aparecen dos hombres. Una de ellas se dirige a la otra con las siguientes palabras:

—Por ahí vienen nuestros padres, maridos de nuestras madres, padres de nuestros hijos y nuestros propios maridos.

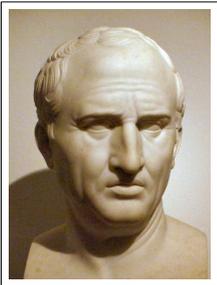
Una solución que explica la naturalidad con la que asumen el comentario es que, tras quedar viudos, cada uno de ellos ha contraído matrimonio con la hija del otro.

⁶ www.youtube.com/watch?v=etbcKWEKngv.

⁷ Podéis leer su biografía en es.wikipedia.org/wiki/Alexander_Grothendieck.

Citas Matemáticas

«La probabilidad es la guía de la vida.»



Cicerón (106 a. C.-43 a. C.), escritor, orador y político romano.

«Soy geómetra, que quiere decir sintético.»



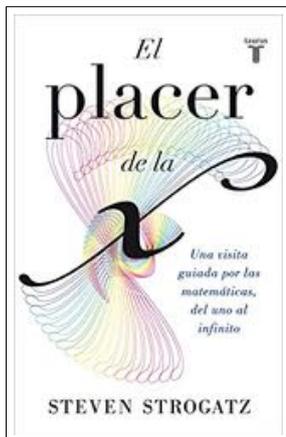
Antoni Gaudí (1852–1926), arquitecto barcelonés.

Lecturas recomendadas sobre divulgación matemática

El placer de la X.

Una visita guiada por las matemáticas, del uno al infinito.

Steven Strogatz.



Ficha Técnica

Editorial: Taurus.
332 páginas.
ISBN: 978-84-306-0214-8.
Año: 2013.

Steven Strogatz, además de trabajar en algunas áreas de investigación de las matemáticas aplicadas, es un prestigioso divulgador de las matemáticas que ha publicado de forma asidua en diversos medios de comunicación como *The New York Times*, *The Huffington Post* o *Live Science*.

Es conocido por su manera de hacer accesible las matemáticas y otras disciplinas relacionadas, incluso para aquellos lectores que no están muy familiarizados con ellas.

En este libro se abordan de forma muy amena e interesante múltiples temas de las matemáticas mostrando cómo estas se relacionan con otras áreas de la ciencia y cómo están presentes en muchas situaciones cotidianas.

El material se ha organizado en seis partes, siguiendo las líneas del plan de estudios tradicional. Cada una de

estas partes se articula a su vez en unos capítulos bastante breves, dejando para las notas del final del libro los detalles adicionales y sugerencias bibliográficas.

Como consecuencia de esta distribución y del estilo didáctico y cercano usado en su redacción, tenemos un texto cuya lectura es extremadamente ágil y entretenida. Es un libro al alcance de cualquiera que posea unas nociones básicas de matemáticas y puede ser un excelente punto de partida para una profundización posterior en esta materia.

El viaje comienza con unas nociones muy básicas de aritmética y poniendo de manifiesto lo asombrosamente efectivos que resultan los números para describir el mundo. El estudio de las relaciones existentes entre estos dará pie para un primer acercamiento al álgebra.

La tercera parte del libro se dedica a destacar algunas de las aportaciones más importantes a la geometría desde Pitágoras hasta ahora. El estudio del cambio nos lleva al cálculo, una de las ramas más penetrantes y fructíferas de las matemáticas, la cual nos permite describir prácticamente toda forma de cambio continuo en el universo.

En este libro también hay sitio para disciplinas que tienen que ver con la recogida y la interpretación de datos como la probabilidad, estadística, redes y minería de datos.

En conjunto, este texto es una manera muy recomendable y estimulante de realizar una primera aproximación al mundo de las matemáticas.

Antonio Morales Campoy
Universidad de Almería

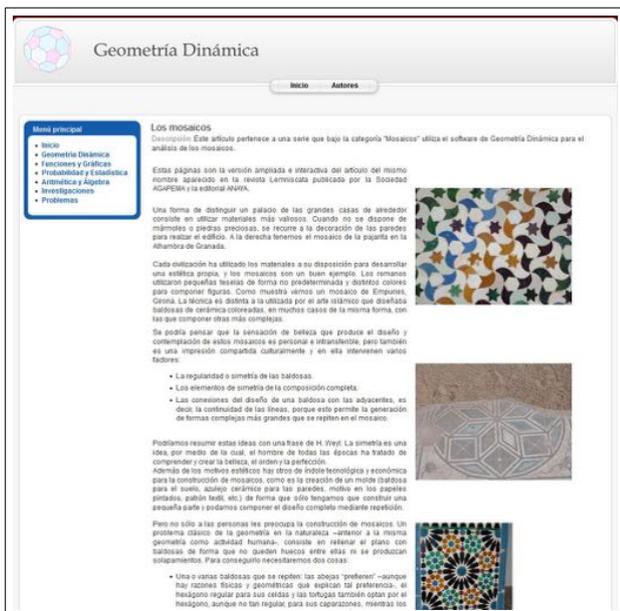
Páginas web de interés

Geometría dinámica



En <http://geometriadinamica.es/> podemos encontrar la página web titulada *Geometría Dinámica*. A pesar de su título, también trata temas de Álgebra y Aritmética; Probabilidad y Estadística y de Funciones y Gráficas.

Uno de sus puntos fuertes es que está construida para ayudar a los lectores a desarrollar la competencia matemática puesto que ofrece la posibilidad de realizar paso a paso varias construcciones matemáticas, especialmente de carácter geométrico, explicando cada etapa del algoritmo.

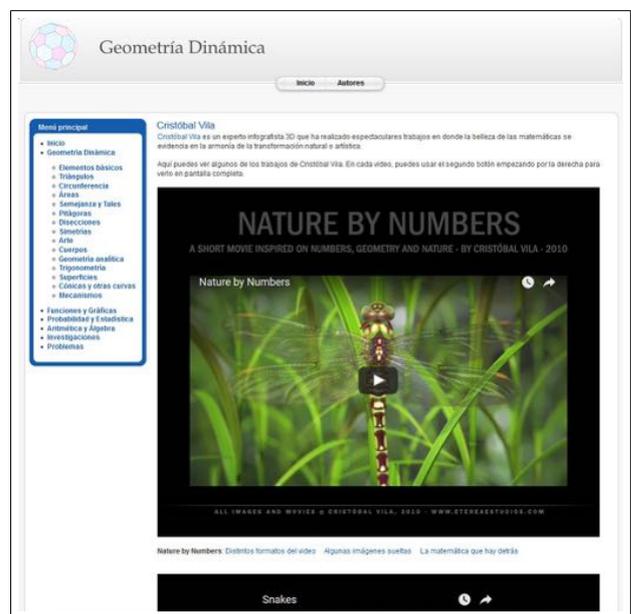


Se construyen cónicas, se estudian distintas simetrías matemáticas que aparecen en diversas obras de arte o en mosaicos de distintos monumentos, aparece un estudio sobre el concepto de la dimensión organizado por niveles:

primaria, secundaria y los primeros cursos de algunas carreras.

También se usan los logos más famosos para estudiar simetrías de giro. Existe material suficiente para que en cualquier curso de Secundaria pueda aprovecharse alguno de sus recursos dentro de la propuesta didáctica del profesorado correspondiente.

Hay un gran número de *applets*, construidos fundamentalmente con *Geogebra*, que permite la interacción de los usuarios y que hace el aprendizaje más profundo y ameno. Estos elementos dinámicos están construidos por los autores de la página que se hacen llamar *Grupo 4G*.



Cada uno de ellos tiene páginas web particulares con información complementaria a las que merece la pena acceder desde Geometría Dinámica. También se puede disfrutar una sección dedicada a exposición de vídeos y material audiovisual sobre la influencia de las Matemáticas en la belleza de la Naturaleza. Se usan varios trabajos de Cristóbal Vilá.

La página está salpicada con citas célebres relacionadas con las Matemáticas y aparecen una buena cantidad de problemas e investigaciones matemáticas que tiene que ver con la actualidad y que se renuevan con el paso del tiempo. Para usarla se necesita la plataforma Java.

Teniendo en cuenta, aparte de los motivos ya argumentados, la buena organización y facilidad de uso, así como su aspecto y los recursos informáticos que aporta, esta página es altamente recomendable para cualquiera que sienta curiosidad o interés por el mundo matemático.

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

ENTREVISTA

Laura da Silva

Juan José Moreno Balcázar
 Isabel María Ortiz Rodríguez
 Universidad de Almería



Laura da Silva

2012 pasó a ser docente de matemáticas en el centro educativo SEK Dublín en Irlanda.

En 2015, empezó a trabajar en *Vizor Ltd* como desarrolladora de software en *C#*, estando involucrada en los proyectos *FACTA* y *Business Intelligence*. Actualmente trabaja en Londres en la empresa *Elastacloud*, partner de *Microsoft*, como científica de datos, compaginando sus dos pasiones: las matemáticas y la informática.

Cuéntanos sobre tu labor en la empresa que actualmente trabajas. ¿Se valora que seas matemática?

No es fácil para mí contestar a esta pregunta, porque hago muchas cosas diferentes a lo largo del día. Una de mis tareas diarias es dirigir varios equipos de científicos de datos para proporcionar soluciones efectivas a nuestros clientes. Seguimos una metodología «*agile*» donde cada mañana tengo un «*scrum meeting*» con mis equipos y hablamos sobre las tareas del día, qué les impide continuar y aportamos nuevas ideas.

Por otro lado, también tengo reuniones con el encargado de la parte de ingeniería de datos y arquitectura de sistemas para entender cómo se extraen los datos, dónde están ubicados y posibles limitaciones en el rendimiento de nuestra solución. De esta forma, decidimos si utilizaremos *R*, *Python* o *Scala* u otro lenguaje de programación o herramienta y si aplicaremos procesamiento compartido, distribuido o híbrido en la nube.

Durante este año en *Elastacloud* he participado en el desarrollo de soluciones en la nube donde hemos usado principalmente *Microsoft Azure*, dado que *Elastacloud* es una «*gold partner*» de *Microsoft*, y concretamente herramientas como *Azure Machine Learning* (y su integración de *R* y *Python*), *Microsoft Cognitive Services*, *R Server*, y la integración de *R* en herramientas como *PowerBI* y *SQL Server*.

Por otro lado, mi día a día también implica tener reuniones con nuestros clientes, para entender su negocio e intereses, el tipo de datos de los que disponen y

proporcionarles soluciones relacionadas con sistemas inteligentes, donde haya una menor interacción humana y se puedan automatizar los procesos, o bien, entender patrones de comportamiento de sus usuarios para que puedan ofrecer mejores servicios.

Una vez recogidos los requerimientos, junto a mi equipo analizamos la calidad de la información, la organizamos, limpiamos y estructuramos para aplicar modelos de aprendizaje supervisado, no supervisado o semisupervisado dependiendo de la naturaleza del problema que queremos resolver. Hemos trabajado en proyectos de áreas tan distintas como Educación, Industria, Finanzas, Energía, Salud, Transporte, etc.



incluso sin estar involucrada 100% en cada parte.

Desde un punto de vista más personal, ¿cómo valoras trabajar en el extranjero?

Trabajar en el extranjero para mí significa afrontar nuevos retos, encontrar nuevas oportunidades y crecer en todos los sentidos. Para mí ha supuesto un reconocimiento a nivel personal.

Mi experiencia en Irlanda y en Reino Unido ha sido muy positiva, pues siempre que he trabajado en empresas inglesas o irlandesas he sentido el reconocimiento, el respeto y lo mucho que me valoran. Me encanta como cuidan el equilibrio entre vida profesional y personal de sus empleados; aquí la vida familiar y el tiempo libre son muy importantes.

En general, se respeta tu horario de trabajo y siempre me han ofrecido condiciones mucho mejores de las que me han ofrecido en España. Podría decir que siento que las empresas inglesas e irlandesas en las que he estado han apostado por mi crecimiento profesional y han creído e invertido en mí.

Además, siempre me han escuchado y han tomado en consideración mi opinión en las tomas de decisiones, y eso me ha hecho creer más en mí y sentirme más segura del valor de mi trabajo. De hecho, durante este último mes he colaborado en un «*data science hackathon*» para es-

tudiantes de *University College London*, he dado una charla sobre Series Temporales y Redes Neuronales Recurrentes en el congreso *SQLBits 2017* y voy a empezar mi propia red social en *Meetup* para animar a mujeres de otros ámbitos a conocer más sobre Ciencia de Datos.

Mi red social se llama *Inspiring women in Data Science*⁸ y celebraremos nuestro primer evento el próximo mes en Londres.

Algunos estudiantes no «cuidan» su formación en idiomas, ¿qué piensas al respecto? ¿cómo ha influido tu conocimiento de idiomas a la hora de buscar empleo?

Realmente creo que hay que viajar a otros países para realmente darle el valor a los idiomas. Mucha gente cree que obtener un certificado o título en un idioma es algo fundamental, y no les quito razón. Pero si no le encuentras el valor y la utilidad a los idiomas, y te limitas al simple hecho de poseer un título, deja de tener sentido.

Yo puedo decir que a día de hoy no tengo ningún título de Cambridge o Goethe que justifique mi nivel de idioma en inglés o alemán. Sin embargo, hice mi último año de carrera en Alemania, asistiendo a todas mis clases en alemán, resolviendo los problemas en alemán y mis exámenes eran orales en alemán. Hice un gran esfuerzo en aprender el idioma antes de ir a Alemania en la Escuela Oficial de Idiomas de Almería, y estuve estudiando alemán mientras estaba totalmente inmersa en la cultura, pero no es el título lo que me llevó a esforzarme tanto, sino el hecho de comunicarme, asistir a las clases y aprobar mis asignaturas.



Por otro lado, llevo desde 2012 viviendo y trabajando en países de habla inglesa. Mi inglés lo aprendí en el colegio e instituto, pero puedo decir que lo mejoré mucho leyendo y escribiendo artículos científicos durante mi investigación. Para mejorar la pronunciación y fluidez ha sido crucial vivir en el extranjero y estar rodeada de gente nativa o de otros países con los que sólo me puedo comunicar en inglés.

Mi conocimiento de idiomas ha sido fundamental para pasar las entrevistas de trabajo. En el extranjero no te piden el título de inglés, realmente lo que justifica tu nivel en el idioma es el ser capaz de defenderte en cada una de las fases de las entrevistas y demostrar que eres competente con el idioma.

¿Por qué decidiste estudiar Matemáticas? ¿Por qué en la Universidad de Almería?

Yo siempre he sido muy curiosa, siempre me ha gustado entender cómo funcionaban las cosas y puedo recordar

muy bien todo lo que sigue un proceso lógico. Si me remonto al momento de la decisión, fue cuando estudiaba COU. Mis dos asignaturas favoritas eran matemáticas y química.

Para mí, mis notas de selectividad fueron decisivas para saber qué iba a elegir. Aún recuerdo el día que hice el examen de matemáticas de selectividad. Apunté todos los resultados y al llegar a casa repetí el examen entero para saber si me había equivocado en algo. Me equivoqué en un número al multiplicar unas matrices y obtuve una nota final de 9,6.

A pesar de que había gente que me decía que no hiciera esta carrera porque era muy dura, mi familia me animó y apoyó siempre, desde el principio hasta el final, incluso en los momentos más complicados. También valoré que las matemáticas están en todo, en cada cosa que nos rodea, y si a eso le sumamos que me encantan los retos y me gusta resolver problemas, pues creo que queda más que justificado por qué elegí estudiar matemáticas.

Elegí la *Universidad de Almería* porque me ofrecía todo lo que yo quería en ese momento y lo que mis padres se podían permitir. La *Universidad de Almería* tenía la carrera de matemáticas, mi nota de corte daba para poder entrar y además me permitía estar cerca de mi familia.

Tu formación, excepto el año de Erasmus, ha sido totalmente en la UAL. ¿Cómo la valoras?

La carrera que escogí no fue una carrera fácil. Algunas asignaturas eran ya de sí complejas y a veces sentí que no había conexión alguna entre las asignaturas o simplemente con la realidad. Puedo decir que tuve que hacer un gran esfuerzo para conseguir cada una de las asignaturas, y estaba tan centrada en sacarlas en mis años, que a veces incluso olvidé disfrutarlas.

Sin embargo, puedo asegurar que me siento muy satisfecha de haber estudiado matemáticas en la *Universidad de Almería* porque, echando la vista atrás, la carrera de matemáticas integraba muy bien las tecnologías en su currículum.

Aún recuerdo en 2005, durante mi año de Erasmus, cuando hablaba con compañeros de universidad en Alemania y les decía que yo sabía programar en *R*. Nadie sabía de lo que hablaba entonces. Hoy en día *R*, junto otras herramientas como *Python*, son básicas para aplicar Ciencia de Datos.

Durante la carrera aprendí a programar en *C*, *Matlab*, *R*, *Java*, y he usado herramientas como *Mathematica*, *SPSS*, y alguna más que seguro se me olvida.

Esa parte ha sido uno de los pilares para el desarrollo de toda mi trayectoria profesional. Me gustaría agradecerse a aquellos profesores, especialmente a Andrei Martínez, Antonio Salmerón, José Luis Rodríguez y Miguel Ángel Sánchez, porque siempre intentaron estar al día con las tecnologías e hicieron el esfuerzo de integrarlo en sus asignaturas.

⁸ www.meetup.com/Inspiring-Women-in-Data-Science.

¿Qué le dirías a un estudiante que acaba de graduarse en matemáticas y busca integrarse en el mercado laboral?

Le diría: eres joven, si realmente te gustan las matemáticas, explora todas sus posibilidades. Esto significa que no veas la salida sólo en aquello que conoces o que hay en Almería o alrededores. Hay vida más allá y mucho por explorar.

Si te gusta la educación, puedes entrar en el sistema y hacer oposiciones. Pero también puedes ir más allá, darte unos años para explorar otras formas de enseñar, en distintos países o siguiendo diferentes metodologías.

Si lo que te gusta es la economía, en el sector bancario hay muchos matemáticos, creando modelos de riesgo y validándolos, o manejando bases de datos y comprobando la coherencia de la información,...

Desde luego que diría lo que he oído muchas veces: puedes elegir el sitio y aceptar el trabajo que sea en las condiciones que sea, o puedes buscar un trabajo y condiciones buenas para ti aunque no sea cerca de tu familia. Al final, tienes que elegir si persigues tu sueño sin importar el sitio o si eliges el sitio y te adaptas a algo que no era tu sueño.

Por otra parte, ya que fuiste estudiante Erasmus, ¿crees que esa experiencia es valorada por las empresas?

Sí, yo creo que es valorada. Después de todo es una experiencia que te abre la mente, que te muestra otras culturas, que te saca de la comodidad de lo que llevas conociendo toda la vida y te hace enfrentar situaciones en las que estás prácticamente solo.

Te tienes que adaptar a un nuevo país con reglas diferentes a las nuestras. Vas a conocer gente de diferentes

países, con diferentes costumbres y que será tu nueva familia. Te enfrentas a un idioma diferente, pierdes la vergüenza de no saber 100 % ese otro idioma, y te das cuenta de que lo importante es comunicarse y no si la gramática es perfecta. Además, te das cuenta de que ni lo nuestro es lo mejor ni lo suyo es tan malo, te vuelves más tolerante, receptivo y te adaptas mejor a cualquier situación nueva.

Por todos estos motivos, las empresas valoran que te hayas ido de Erasmus. Al menos tienen la certeza de que eres capaz de manejar la situación y no vas a desaparecer en un mes porque echas de menos tu tierra y tu gente. Además, de que sabes cómo integrarte y colaborar en ambientes multiculturales.

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

Finalmente, me gustaría felicitaros por el éxito de vuestro boletín matemático y todo el trabajo que realizáis para acercar las matemáticas a todos. Me encanta ver la participación de los diferentes colegios e implicación de los matemáticos y matemáticas de diferentes ámbitos.

Es digno de reconocer todo el esfuerzo y dedicación que lleváis a cabo para motivar, dar más visibilidad y acercar las matemáticas a antiguas, nuevas y futuras generaciones.

He tenido el privilegio de teneros a muchos de vosotros como profesores en mis años universitarios y para mí ha sido un placer colaborar con vosotros para mostrar la valía de lo que aprendemos y las salidas de nuestra carrera dentro y fuera de España. Simplemente, gracias por vuestra invitación.

Espero que esta entrevista sirva como guía para los siguientes matemáticos y matemáticas y dé respuesta a algunas de las preguntas o dudas que surgen cuando estás en el último año de la carrera. ■

ENTREVISTA

Encuentro Nacional de Estudiantes de Matemáticas

Visión e información

Andrés Mateo Piñol
Antonio González Alves
Estudiantes de matemáticas (Universidad de Almería)

Como cada año por estas fechas, ya se conoce mucha información sobre el *Encuentro Nacional de Estudiantes de Matemáticas* (ENEM). Desde el Territorio Estudiante queremos fomentar la participación de nuestros compañeros en este evento anual, y es por eso por lo que en esta edición del Boletín os traemos un par de entrevistas.

La primera, con Olmo Chiara, vicepresidente de la *Asociación Nacional de Estudiantes de Matemáticas* (ANEM), así como organizador del ENEM, quien nos cuenta algunas sorpresitas del encuentro, pero guardán-

dose muchas en el tintero.

La segunda entrevista es la de Francisco Criado, compañero de tercer curso del Grado en Matemáticas de la UAL, que fue el año pasado al ENEM de Barcelona, y nos describirá un poco cómo ha sido su experiencia allí. Así pues: ¡empecemos!

En esta primera entrevista, traemos a nuestro Territorio a Olmo Chiara, vicepresidente de la ANEM y organizador del Encuentro Nacional de Estudiantes de Matemáticas.

¿En qué consiste el ENEM?

Es un evento que organiza la ANEM cada año en una ciudad diferente de España. Este año se realiza en Sevi-

lla bajo el amparo de la *Universidad de Sevilla* (US) y reunirá alrededor de 200 estudiantes de matemáticas, y licenciaturas y grados relacionados, como estadística.

El encuentro dura una semana, del 24 al 29 julio. Hay tanto actividades culturales como matemáticas, un programa de conferencias enfocadas a 2.º y 3.º de Grado, talleres centrados en el uso de herramientas que necesitan los matemáticos, un foro de empresas, microcharlas por parte de los asistentes...

Supongo que en el foro de empresas vendrán diferentes empresas de relevancia para matemáticos, ¿es así?

Claro, nosotros ofrecemos empresas que tenga en su perfil de contratación matemáticos como puede ser empresas de gestoría, también bancos, empresas de análisis de datos, aprovechando que el *Data Science* está muy de moda y todo tipo de empresas que de una manera u otra necesitan matemáticos.



Olmo Chiara

Les invitamos a participar en el foro y durante el mismo pueden ponerse en contacto con los asistentes. Es una experiencia que ya se realizó en Barcelona y las empresas la valoraron positivamente ya que pudieron contactar con personas que iban a entrar en el mercado laboral muy pronto. Tam-

bién para los asistentes fue una buena experiencia, porque vas al ENEM y sales con un medio acuerdo verbal con una empresa con la que te interese hacer prácticas durante o después de la carrera.

Claro, comentas que el ENEM tiene lugar en la última semana de julio aprovechando la buena temperatura de Sevilla, ¿tienen que ir nuestras personas aclimatándose o tenéis algo preparado? ¿Cómo va a ser el lugar en el que nos hospedamos?

A ver, Sevilla en julio es lo más cercano a cocerse, eso lo hemos llevado siempre por delante. También es verdad que Sevilla tiene una población de más de un millón de personas y no es la única ciudad cálida, ciudades como Almería o Córdoba son ciudades que hace mucho calor y la gente sobrevive. Los sevillanos trataremos de hacer que la gente que venga, sobre todo del norte, aprendan que con mucha agua y ropa fresquita se aguanta.

¿Y entonces se sabe algo de cómo va a ser el local en el que nos vamos a hospedar?

Nos vamos a alojar en una residencia universitaria, como ha sucedido en los últimos encuentros. Tiene como modelo no sólo alojamiento de una habitación sino también tiene mini-apartamentos. Entonces a la gente se dividirá en habitaciones individuales pero cada una dentro de un dúplex, así que hay camas para todos.

Bueno, cuéntanos un poco más, ¿qué tipo de actividades y conferencias va a haber en el ENEM?

Bueno, en cuanto a conferencias vamos a intentar que haya conferencias de todos los departamentos de matemáticas de la US, que son los departamentos de álgebra, análisis matemático, análisis numérico y ecuaciones diferenciales, geometría y topología y estadística, así que tendremos variedades de departamentos.

También vamos a organizar un ciclo con la *Real Sociedad Matemática Española* (RSME) para el cual se dará una serie de conferencias con gente de la propia RSME de otras universidades y alguna que otra sorpresita que nos guardamos de momento.

Por ejemplo, vamos a realizar una serie de talleres, lo comentamos en la última asamblea general de la asociación en Alicante. Queremos, por ejemplo, que haya un taller de \LaTeX , que es algo muy interesante para los estudiantes de matemáticas que van a acabar utilizándolo para el TFG o el TFM; queremos que haya un taller de criptografía y de uso de software libre para resolver problemas y para ver cómo la teoría que uno puede estudiar se aplica luego. Queremos también intentar que haya un taller para la ciencia de datos, que es un área en auge con muchas salidas profesionales y queremos abrir a los estudiantes el encuentro para que puedan comentarnos sus experiencias tanto a nivel de empresa como a nivel de investigación en microcharlas de forma paralela.

Es decir, quieres que los estudiantes participen en el ENEM, y tengo entendido que va a haber algo relacionado con los pósteres o algo así.

Digamos que queremos aplicar al ENEM algo que sucede en todos los congresos de matemáticas del mundo, de una manera o de otra, que son las comunicaciones. Es permitir que los asistentes al congreso envíen sus trabajos de investigación, que no tienen por qué introducir nada nuevo, basta que sea un trabajo interesante, y queremos dar la oportunidad a los asistentes de ir enviando sus trabajos y que se acostumbren a hacerlo de forma «profesional» y, el que tenga el mejor trabajo, tenga el honor de presentarlo en una conferencia plenaria durante el encuentro.

Pero claro, supongo que tanta actividad no saldrá gratis, ni para los participantes ni para nosotros, ¿cómo financiáis el encuentro?

Bueno, por desgracia la principal financiación del encuentro viene de los participantes, entonces hay una inscripción que suele rondar sobre 150-180 euros, aunque trataremos de rebajar lo máximo posible ese precio.

También hay patrocinio por medio de las universidades, en este caso, la Universidad de Sevilla, por otra parte, sociedades como la RSME o el Consejo de Decanos de Matemáticas que anualmente nos apoyan y agradecemos profundamente el apoyo que nos ofrecen cada año y, por supuesto, intentaremos obtener apoyo de manera privada. Las empresas en el fondo no dejan de ser la más interesadas en participar, y abrimos esa posibilidad, la de que empresas patrocinen el evento.

Muchos chavales han preguntado qué pasaría si van

solos, si hay buen rollo con otras universidades, si no van a conocer a nadie o si, como tengo entendido, van a estar rodeándose con todos desde el primer momento y va a haber actividades para que nos puedan unir más.

Eso es algo muy frecuente en la gente que no saben a lo que vienen o nunca han ido a un ENEM.

Claro, piensa también que hay gente que tiene miedo por el nivel de las conferencias. Hay gente de primero que quiere venir pero tienen miedo, mientras que hay gente de máster que dice que el nivel de las conferencias es demasiado simple.

Bueno, al fin y al cabo, no se puede encontrar un equilibrio perfecto. Yo, por ejemplo, el primer año que fui mentiría si dijera que me enteré de todo lo que vi en las conferencias, pero si es cierto que posteriormente, fui hace dos años y hay conferencias que vi entonces que ahora resulta que entiendes y bueno, te permite comprobar que lo que viste entonces, que te parecía totalmente extraño y sui generis, tiene unas aplicaciones muy interesantes.

Entonces, no va a llover a gusto de todos ahí, pero las conferencias están pensadas para que, igual, aunque no te enteres absolutamente de todo, vas a tener una idea general de lo que se ha hablado. Incluso a nivel de máster, un máster tiene especialización y una persona especializada, por ejemplo, en análisis funcional, probablemente conocerá poco de programación no lineal o programación entera. Entonces, las conferencias están pensadas para que lleguen al máximo número posible de gente.

Y sobre lo que comentabas sobre el tema de la fraternización, es algo que también se tiene en cuenta. Está condicionado a la mentalidad que tiene cada uno, si vas con la mentalidad de pasártelo bien y conocer gente, el encuentro te ofrece algo que no vas a ver en ningún otro sitio y creo que es fantástico, y es que tú te cruzas con una serie de personas en el hall donde se esté haciendo la actividad, y esas personas a las cuales ves no están hablando del partido de ayer sino de un tema de matemáticas que a ti te interesa, y eso es algo muy raro: ver gente que comparte tus gustos.

Las matemáticas es algo que a todos nosotros nos gustan, pero creo que todos nosotros hemos sufrido eso de:

—Oye, ¿tú qué estudias?

—Matemáticas

—Ufff... Tú debes de ser muy listo, ¿no?

... y sabemos que no es así necesariamente. Entonces estar en un encuentro con gente que conoce esas experiencias, que tiene tus mismos gustos e intereses es algo muy positivo, es algo que a la larga se nota, se nota a la hora de hablar con la gente y no tienes ninguna dificultad. ¿Qué pasa, que no sabes cómo empezar la conversación? Pues empieza hablando de álgebra, empieza hablando de análisis, no tienes que tener miedo a eso.

⁹Si queréis acceder a toda la entrevista, no tenéis más que meteros en el siguiente enlace: www.ivoox.com/17977345.

Luego también se hacen grupos de amigos como los de Valencia o los de habitación 504, porque también creo saber que hay ciertos «enemitos» al final del ENEM, ¿podrías decirnos en qué consisten?

Bueno, lo de los «enemitos» es una tradición de hace ya unos cuantos años, después de una semana, en los dos últimos días de encuentro los participantes votan una serie de categorías al más enrollado, al que mejor ha caído, al más pesado... y bueno, el ganador se lleva el premio conmemorativo que creemos que este año va a ser bastante chulo. Eso fomenta hasta que uno pueda competir, y no queremos que los «enemitos» se entiendan como algo ofensivo, sino como una manera de confraternizar, de pasarlo bien y de divertirse siempre.

De hecho, un gran amigo de la universidad, Juan Miguel Rivera, lleva ganando varios años seguidos el premio épsilon.

Claro, el premio épsilon es el premio al pequeño, como por su nombre podéis intuir; y él es una persona con el que te duele el cuello de mirar para arriba. Pero todo está hecho siempre con muy buen rollo.

¿Quieres añadir algo más para terminar de vencer a los que todavía estén indecisos?

Comentar a todos los que estén interesados que no duden en contactar con nosotros en *Facebook* o en *Twitter* y tenemos una página web y, por supuesto, siempre estamos disponibles por correo. La página web es enemsevilla.anemat.com y si vais allí tenéis disponibles los enlaces al correo, a *Twitter* y *Facebook*.



Francisco Criado

Nada, simplemente recomendar a todos que se apunten que mantengan una mente abierta. Yo cuando fui al primer encuentro solo conocía a una persona que iba, no sabía si iba o no a encajar bien y a los 4 o 5 días decidí organizarlo y aquí hemos acabado. Entonces el encuentro es una cosa muy divertida que cada año convence a más asistentes. Qué voy a decir como organizador, pero se lo recomiendo a todos porque merece la pena, de verdad.

Pues muchísimas gracias Olmo por estar ahora aquí con nosotros, te damos mil millones de gracias desde el Boletín de Matemáticas de la UAL, que será donde esté publicada esta entrevista y te damos de molestar que tendrás muchas cosas que hacer.

Nada, muchas gracias a vosotros y reiterar la invitación a que vengáis que Sevilla os acogerá, con muchísimo calor, pero os acogerá ⁹.

Así pues, comencemos con la siguiente entrevista, en la que Fran nos cuenta su experiencia en el ENEM:

¿Cuál fue el ENEM al que acudiste?

Fui al ENEM de Barcelona.

¿Por qué decidiste ir?

Yo me decidí a ir porque Barcelona es una ciudad que quería visitar, tenía muchas ganas, y ante la insistencia de Andrés, él me dio mucha bola con el ENEM, me dijo que estuvo muy bien el año anterior, que te lo pasabas muy bien y que conocías mucha gente.

¿Qué es lo que te encontraste ahí?

Al principio pensé que me iba a costar relacionarme y tal, pero al final conoces mucha gente, te encuentras conferencias muy interesantes, después por las noches tienes tus fiestas y está bien. La experiencia fue muy buena, no hay día en el que no estuviese haciendo algo.

¿Cómo te relacionaste? ¿Qué clase de gente conociste? ¿Fue fácil hacerlo?

Al principio, mi tatuaje de Pi me ayudó a relacionarme, después nos formamos nuestro grupillo, con el cual ibas a todos lados, te ibas a dar una vuelta por la ciudad comías por ahí... ¿Fue fácil? Sí y no, a mí me cuesta un poco relacionarme, pero al final acabas hablando con todo el mundo, gente de todas las universidades.

¿Qué es lo que más destacarías?

Que, si te gusta relacionarte, salir y divertirse te lo vas a pasar muy bien.

¿Qué es lo que menos te gustó?

Lo que menos me gustó fue las conferencias orientadas a la informática más que a las matemáticas.

¿Volverías a ir? ¿Por qué?

Sí que volvería a ir, porque la verdad es que conoces gente que te gustaría volver a ver cada año y así visitas ciudades y sigues aprendiendo. ■

Responsables de las secciones

♦ ACTIVIDAD MATEMÁTICA EN LA UAL

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

♦ DE LA ENSEÑANZA MEDIA A LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA:

- *Experiencias docentes:* Eva Acosta Gavilán (evagavilan1@yahoo.es), David Crespo Casteleiro (davidcasteleiro@hotmail.com), José Abel García Mas (jbelmas@hotmail.com), Nuria Pardo Vidal (penuria@gmail.com) y Miguel Pino Mejías (mpinomej@gmail.com).
- *Enseñanza bilingüe en Matemáticas:* Jesús Pérez Castaño (jesus.perez.castano.ext@juntadeandalucia.es).

♦ DIVULGACIÓN MATEMÁTICA

- *La Historia y sus personajes:* Enrique de Amo Artero (edeamo@ual.es), Florencio Castaño Iglesias (fci@ual.es) y Blas Torrecillas Jover (btorrecci@ual.es).
- *Concurso de problemas:* Alicia Juan González (ajuan@ual.es), Juan Carlos Navarro Pascual (jcnava@ual.es) y Miguel Ángel Sánchez Granero (misanche@ual.es).

- *Las Matemáticas aplicadas en otros campos:* Manuel Gámez Cámara (mgamez@ual.es), Juan Antonio López Ramos (jlopez@ual.es), Francisco Luzón Martínez (fluzon@ual.es) y Antonio Salmerón Cerdán (asalmero@ual.es).

- *Mujeres y matemáticas:* Isabel Ortiz Rodríguez (iortiz@ual.es) y Maribel Ramírez Álvarez (mramirez@ual.es).

- *Cultura y Matemáticas:* José Luis Rodríguez Blancas (jlrodri@ual.es) y José Ramón Sánchez García (jramon_sg@hotmail.com).

- *Lecturas recomendadas sobre divulgación matemática:* Antonio Morales Campoy (amorales@ual.es) y Fernando Reche Lorite (freche@ual.es).

- *Páginas web de interés:* José Carmona Tapia (jcarmona@ual.es) y José Escoriza López (jescoriz@ual.es).

- *Citas matemáticas:* Alicia Juan González (ajuan@ual.es) y Fernando Reche Lorite (freche@ual.es).

- *Pasatiempos y curiosidades:* Juan Ramón García Rozas (jrgroz@ual.es) y José Antonio Rodríguez Lallena (jarodrig@ual.es).

- *Acertijos:* Juan Carlos Navarro Pascual (jcnava@ual.es).

- ♦ TERRITORIO ESTUDIANTE: Ana Almansa Carricondo (anaac2994@gmail.com), Antonio Jesús González Alves (aekilav@gmail.com), Andrés Mateo Piñol (andrewmapi@hotmail.com) y María Pomedio Hernández (mariposas1996@hotmail.com).

Aviso legal

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

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