
MATEMÁTICAS EN ACCIÓN

Sección a cargo de

Rosa María Ros

Las Matemáticas, atractivas además de útiles

por

Rosa M. Ros

A MODO DE INTRODUCCIÓN

Del 23 al 25 de septiembre se celebró en el Museo de la Ciencia y del Cosmos de La Laguna en Tenerife la final de “Ciencia en Acción 6”. Este concurso que nació en el año 2000 como “Física en Acción” organizado por la Real Sociedad Española de Física (RSEF), gracias a la incorporación de la RSME se amplió en 2003 a “Física + Matemáticas en Acción”, y ha llegado a su mayoría de edad con la ayuda de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) ampliando su campo de acción a todos los contenidos científicos de cualquier rama.



Fotografía de grupo de todos los participantes en la 6a. edición de “Ciencia en Acción”.

En esta ocasión la convocatoria ha ofrecido a todos los interesados la participación en más modalidades que nunca. Además, el premio "Adopta una Estrella" para estudiantes de primaria y secundaria se ha ampliado a otros países además de España. Las restantes modalidades se han ampliado añadiendo dos sub-modalidades más. Hay que destacar que el número total de trabajos ha aumentado en las modalidades de "Materiales Didácticos de Ciencias" y "Trabajos de Divulgación Científica", donde la selección de los concursantes premiados para viajar a la final ha sido especialmente reñida.

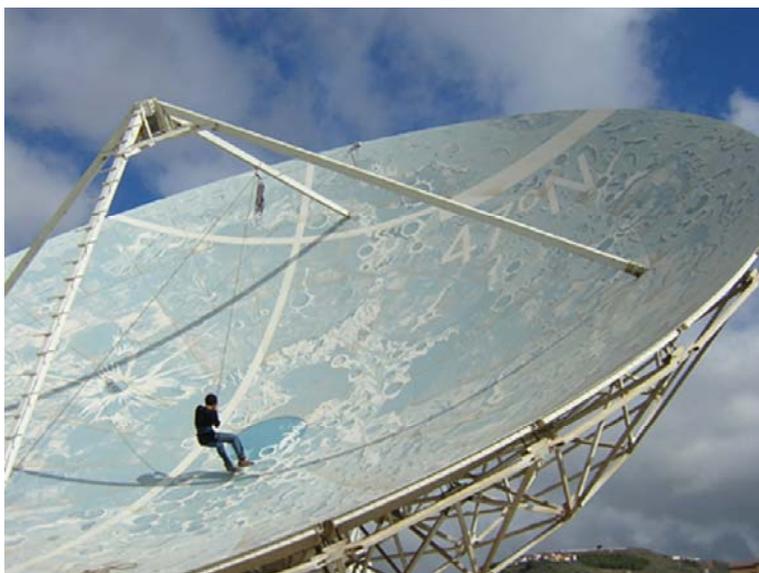
Además de los organizadores principales RSME, RSEF y FECYT han colaborado en la organización de la gran final nacional de La Laguna instituciones locales como son el Organismo Autónomo de Museos y Centros del Cabildo de Tenerife, la Consejería de Educación, Cultura y Deporte y la Universidad de La Laguna. Mención especial merece el Museo de la Ciencia y del Cosmos que nos albergó ofreciendo todo tipo de facilidades y esfuerzos. En particular se organizaron actividades especiales para profesores de secundaria en activo de la zona, así como para los estudiantes universitarios que pudieron participar dentro de una asignatura de libre elección que llegó a convocar a más de 100 matriculados. También hay que mencionar que el público estuvo presente durante los tres días en el recinto del museo, llegando a contabilizarse más de 2500 visitantes.

Al igual que el año anterior diversas instituciones y empresas que han colaborado con el proyecto nacional son el Centro de Astrobiología de Madrid (CAB), el Instituto Astrofísico de Canarias (IAC), la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), y las empresas Phywe-España y Pasco-Prodel. Además este año se han incorporado a este proyecto la Universidad de Granada y la empresa Antares S.A. También hay que remarcar la colaboración a nivel europeo que se recibe de las entidades que constituyen EIROforum y en particular de la Agencia Espacial Europea (ESA).

En total unos sesenta concursantes fueron premiados a principios de septiembre con la participación en la final de Tenerife con todos los gastos pagados. Algunas modalidades participaron en forma de mesas redondas, otras fueron seleccionados para participar en la "Feria" o bien para ofrecer las obras teatrales de "Puesta en Escena". Este año se introdujeron nuevas modalidades y algunos nuevos aspectos dentro de otras modalidades ya existentes. A partir de este año "Adopta una Estrella" se abre a todos los países iberoamericanos y se pueden presentar equipos de alumnos de cualquier país de habla hispana o portuguesa. En este sentido, a la gran final fueron invitados dos equipos españoles, dos argentinos y uno chileno. Hay que destacar que los equipos españoles estuvieron presentes y los americanos se integraron a la mesa redonda mediante webcam. Fue realmente entrañable la comunicación conseguida con los escolares de otros países, fuera de nuestras fronteras. Muchos asistentes animaron a la organización a continuar por este camino.

Otra novedad de este año ha sido la incorporación de la modalidad de "Medio Ambiente" para la que fueron seleccionados cuatro trabajos. Sin duda es una modalidad que tomará cada vez más auge en el futuro. Un premio espe-

cial, dentro de la modalidad de medio ambiente, ha sido el “Apaga una luz y enciende una estrella” lanzado por el Instituto Astrofísico de Canarias que lleva trabajando en este ámbito específico del medio ambiente desde hace muchos años consiguiendo logros significativos. También por las características propias del año se ha ofrecido otro premio especial “Año mundial de la Física” para materiales didácticos de Física que estuvieran relacionados con los contenidos de esta materia que han surgido a lo largo del siglo XX.



La Gran Experiencia: “Caminando sobre la superficie lunar” representada sobre las paredes de la antena parabólica del Museo de la Ciencia y del Cosmos de La Laguna.

PREMIOS OTORGADOS EN EL CONCURSO “CIENCIA EN ACCIÓN”

A continuación figuran los ganadores en cada una de las modalidades del concurso. Cada una de ellas está dotada con un primer premio de 1500 euros, pero según reconocen muchos participantes el mejor premio consiste en estar en la final y poder intercambiar información y experiencias con otros compañeros que tienen los mismos tipos de intereses.

Comenzaremos por mencionar los premios de las modalidades de Matemáticas.

Se presentaron cuatro trabajos en la modalidad Laboratorio de Matemáticas (Premio Pasco-Prodel) en la feria dispuesta en la gran carpa de experimentos que se levantó en la terraza superior del museo. Por su labor pionera en la introducción de los juegos como motivación al acercamiento de las matemáticas a los más jóvenes, se concedió el 1^{er} Premio *ex aequo* a “Comando Matemático”, del que son autores Manuel García Dénix (Coordinador), Sergio

Darias Beautell, José Antonio Rupérez Padrón, José Rojas Díaz, Jesús Méndez Méndez, Francisco Aguiar Clavijo, Carmen Tavío Alemán, Pilar Acosta Sosa, Miriam Méndez Tavío, Fidela Velásquez Manuel, Dolores de la Coba García, Esther Díaz Sánchez, Luis Marino Aguiar Rodríguez, Luis Balbuena Castellano, Valentín Rodríguez Real, Laura Fernández Madam y Carlos Duque, del IES Viera y Clavijo, de Santa Cruz de Tenerife. Así mismo se concedió el primer premio *ex aequo*, por la belleza y eficacia de un modelo físico, simple y elegante, para explicar diversos fenómenos naturales de nuestro planeta a los alumnos de corta edad estimulando su espíritu de formación, a “La Tierra Paralela”, de Carme Alemany Miralpeix, Montserrat Tió Puntí y alumnos del CEIP El Roure Gros de Santa Eulalia de Riuprimer, Barcelona.

A continuación hay que mencionar que en la especialidad de “Puesta en Escena” (premio RSME), las matemáticas estuvieron especialmente presentes. De los tres trabajos presentados en la final, dos eran de matemáticas y en particular el primer premio se otorgó a un trabajo con este contenido. Por hacer aflorar las matemáticas subyacentes en los trucos de magia utilizados y por su capacidad de conectar con el público, se concedió el 1^{er} Premio de la modalidad Puesta en Escena a “Magiamática”, de Fernando Blasco Contreras, Alberto Navarro Garmendía y José Navarro Garmendía, de la Universidad Politécnica de Madrid.



Problemas de nudos durante la representación de “Magiamática”.

En la modalidad de Materiales Didácticos de Ciencias (Premio Universidad de Granada) se seleccionaron para participar en la final en el Museo de la Ciencia y del Cosmos diez trabajos y fue otorgado el 1^{er} Premio *ex aequo* de Materiales Didácticos de Ciencias al trabajo: “Materiales Interactivos para la

enseñanza de elementos de relatividad: Unidad didáctica, applets, presentación PowerPoint”, de Manuel Alonso Sánchez y Vicent F. Soler y Selva, del IES Leonardo Da Vinci de Alicante, por la elaboración de material didáctico en la enseñanza en bachillerato sobre los temas de física moderna. También se concedió este premio *ex aequo* al trabajo titulado “Bandas. Un programa para enseñanza con ordenador de la teoría de Bandas (Física del Estado Sólido)”, de Alfonso Muñoz González, Elena Suárez e Isidoro Nieves del Departamento de Física Fundamental II, de la Universidad de La Laguna, de Santa Cruz de Tenerife, por la excelencia del material presentado para la enseñanza universitaria. Dentro de esta modalidad se ofreció en esta ocasión un Premio Especial “Año mundial de la Física” (Premio RSEF). Por su trabajo riguroso acerca de las grandes revoluciones de la Física del siglo XX, se concedió el premio a la aportación “En torno a Albert Einstein, su ciencia y su tiempo”, de José Adolfo de Azcárrega de la Universidad de Valencia.

En la modalidad de Trabajos de Divulgación Científica concursaban 10 trabajos. El 1^{er} Premio de Divulgación Científica (Premio Museo de la Ciencias y del Cosmos) se otorgó al trabajo: “El Especialista - Arrampla con todo”, cuyo autor es Jorge Mira Pérez y Centro de Televisión CTV S.A., por introducir la divulgación científica de calidad en un medio de amplia audiencia. Dada la originalidad del planteamiento, por la calidad de los contenidos científicos tratado y por su amenidad, se concedió la 1^a Mención de Honor de Trabajos de Divulgación Científica a “Los Sonidos de la Ciencia”, de Fernando J. Ballesteros Roselló y Bartola Luque Serrano del Observatorio Astronómico de la Universidad de València. Por la iniciativa ambiciosa y la elaboración de un proyecto completo de divulgación, se concede la 2^a Mención de Honor de Trabajos de Divulgación Científica a “I Semana de la Ciencia y la Tecnología”, de Carmen Arrendó Franco, Rosa Crespo, José Antonio Fernández, Antonio Guillen, Carmen Arranz, Isabel Hernández, Mari Luz Los Arcos y Ana Paniagua, del IES Batalla de Clavijo de Logroño (La Rioja). Por su trabajo continuado de acercar la ciencia a la sociedad y su labor de investigación permanente en Historia de la Ciencia que los ha convertido en un referente internacional, se concede la 3^a Mención de Honor de Trabajos de Divulgación Científica a “Materiales de Historia de la Ciencia”, de José L. Montesino Sirera, Sergio Toledo Prats, Ángeles Macarrón Machado, José A. Oliva Hernández, Miguel Hernández González y Joaquín Gutiérrez Calderón de la Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia, de Santa Cruz de Tenerife.

En la modalidad de Astrobiología (Premio Centro de Astrobiología) se concedió el 1^{er} Premio de Astrobiología al trabajo titulado “Estudio Experimental del Crecimiento de Plantas en diferentes Gravedades”, cuyos autores son Mario Sánchez Garvín y Ricardo Moreno del Colegio Retamar de Madrid.

En la modalidad de Ciencia y Tecnología (Premio Universidad Politécnica de Cataluña) se presentaron cinco trabajos en la Feria situada en la carpa. Por la ingeniosa utilización en el aula de la Historia de la Ciencia y su combinación con recursos tecnológicos simples y al alcance de alumnos de secundaria, se concede al 1^{er} Premio de Ciencia y Tecnología al trabajo “Taller de Galileo siglo

XXI”, de Francisco Gallego Campos, Carmen Choclan Montalvo y Trinidad Ramírez Morenote IES Jorge Manrique de Madrid.



La geometría de la esfera terrestre llevada a las escuelas de primaria en la modalidad Laboratorio de Matemáticas.

En la modalidad Demostraciones de Física (Premio Phywe España) se presentaron 10 trabajos en la Carpa del Museo de la Ciencia y del Cosmos. Por la utilización de instrumentos y dispositivos accesibles para la realización de experimentos de física, y en especial algunos relacionados con los trabajos de Einstein, se concedió el 1^{er} Premio de Demostraciones de Física a la contribución titulada: “La Tecnología Hipermedia y la Orientación investigadora del aprendizaje de la Física”, cuyos autores son Rolando Valdés Castro y Verónica Tricio Gómez de la Academia U.S. Miguel-González y la Universidad de Burgos. Por la originalidad del diseño que permite visualizar el movimiento de cargas eléctricas en el seno de un campo magnético, por su entusiasmo y dedicación continuada se concedió la 1^a Mención de Honor de Demostraciones de Física al trabajo “Observación y estudio del movimiento de partículas cargadas dentro del un campo magnético uniforme”, de Rafael Quintana Manrique del IES Doctor Francisco Martín de Jaén. Por la sencillez y contundencia en el diseño de los dispositivos para la verificación experimental de un principio físico utilizando un referente literario, se concedió la 2^a Mención de Honor de Demostraciones de Física al trabajo “Cyrano de Bergerac y el Tercer principio de la dinámica”, de Pedro Fernández Rodríguez y Pilar Florido Navio, del IES Río Verde e IES Victoria Kent, de Marbella (Málaga).

Hay que destacar que este año se concedió por segunda vez el Premio Especial del Jurado (Premio FECYT) con el objetivo de incentivar y destacar la labor llevada a cabo por personas, instituciones y entidades públicas o privadas que desarrollen su actividad en el ámbito de la divulgación científica de calidad en nuestro país. El jurado acordó por unanimidad, a iniciativa propia, otorgar el Premio Especial del Jurado a la revista "Muy Interesante" por su labor de difusión de los recientes avances científicos y tecnológicos consiguiendo acercar estos contenidos a amplios sectores de la sociedad española, y llegando especialmente a los más jóvenes.

PREMIOS OTORGADOS EN EL CONCURSO "ADOPTA UNA ESTRELLA"

Este año el concurso ha estrenado nuevo patrocinador y nuevos premios. El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha ofrecido para el primer premio de esta competición un conjunto de cuatro viajes (destinados a un profesor y tres alumnos) para uno de sus centros en el territorio nacional, así como un conjunto de materiales producidos por el CSIC para todas las menciones de honor que el jurado tuviera a bien conceder. Como ya se ha mencionado con anterioridad fueron seleccionados cinco trabajos para pasar a la gran final. Estos se pueden ver en la página web del programa (<http://www.fecyt.es/cienciaenaccion>) y además si se traducen al inglés los equipos españoles pueden participar en la gran final internacional de "Catch a Star", concurso que va a despegar el 15 de octubre del 2005. El primer premio consiste en un viaje con todos los gastos pagados para el equipo ganador (un profesor y tres alumnos) a Chile con el fin de visitar los grandes telescopios de ESO en El Paranal.

Por la ilusión y el entusiasmo puestos en desarrollar un trabajo y la elaboración de modelos del sistema solar se concede el 1^{er} Premio de "Adopta una Estrella" (premio CSIC) al trabajo "Marte y Saturno: Dos planetas interesantes y misteriosos", de M^a Dolores López Masí, Albert Minores Molina, Eduard Roure Perdices y Marc Prunera Subirà, del IES Guindavols de Lleida, España. Por la iniciativa de realizar observaciones a una edad muy temprana y elaborar un cuadro conceptual sobre estos fenómenos, se concede Mención de Honor a "Lluvia de estrellas fugaces", de Verónica Beatriz Mut Cabello, María Antonella Grillo, Ruth Yamile Vives y Martín Facundo Serra, de la Escuela Teniente Pedro Nolasco Fonseca de San Juan, Argentina.

Se ha dado el hecho de que el equipo de alumnos ganadores del concurso pertenecen al mismo centro de secundaria que los vencedores del año anterior. Estos alumnos ganaron el primer premio, que el año pasado consistía en un viaje a Tenerife para visitar las instalaciones que tiene el IAC en esta isla. Con muy buen criterio, el IAC decidió invitarlos durante esta semana en que se estaba realizando la final de "Ciencia en Acción". Los ganadores, en nuestro país, de la edición anterior también ganaron la edición europea de Catch a Star y viajaron a Chile este verano. Durante las sesiones de la tarde del viernes

ofrecieron un breve resumen de sus viajes y explicaron a todos los asistentes sus sensaciones durante todos estos periplos.

CONFERENCIAS Y EXPERIENCIA ESPECTACULAR

El Museo de la Ciencia y del Cosmos en colaboración con el Ayuntamiento y la Universidad de La Laguna ha preparado un conjunto de actividades especiales destinadas al gran público. En particular tuvo lugar un espectáculo teatral que representaba el retorno de Einstein gracias una máquina del tiempo. Además se instalaron el domingo por la mañana en la terraza superior un par de estructuras que permitían hacer experiencias relacionadas con la ingravidez. Sujetos con arneses, los más animosos podían lanzarse al vacío desde una altura de 20 metros, y los menos osados podían caminar por las paredes de la antena parabólica del museo, en cuya superficie estaba dibujada la superficie lunar. De esta forma podían hacerse la ilusión de estar andando por la superficie de nuestro satélite.



Jugando con las Matemáticas los miembros del “Comando Matemático”.

También las sesiones inaugural y de clausura estuvieron animadas con sendas conferencias generales destinadas a todos los asistentes y al público en general. Por este motivo los temas de las mismas fueron de contenidos que pudieran interesar a una amplia audiencia. La conferencia inaugural corrió a

cargo del profesor Dr. Francisco Sánchez, director del IAC. La charla versó sobre “Difusión de la Ciencia” en sus diversos aspectos. El Instituto involucrado en la difusión de los avances astronómicos pretende a través de este ámbito conseguir hacer llegar los contenidos científicos más generales a grandes audiencias.

Helen Wilson del Departamento de Proyectos Educativos de la Agencia Espacial Europea (ESA), en su sede tecnológica de ESTEC, cerca de Amsterdam, fue la persona encargada de la conferencia de clausura titulada “Tecnología en la vida diaria”. En ella se dio muestras de las aplicaciones que tienen en nuestra sociedad los hallazgos tecnológicos que se consiguieron en muchas de las misiones de la ESA. Además explicó los programas que la Agencia abre cada año, destinados a alumnos y profesores europeos. Sin duda algunos de ellos fueron verdaderas sorpresas para algunos miembros del público que asistieron a la charla.



Mesa de Clausura de la Final de “Ciencia en Acción”
 (de izquierda a derecha: Rosa M. Ros (Directora de Ciencia en Acción),
 Cecilia Cabello (FECYT), Gerardo Delgado (RSEF), Inés Martínez
 (Directora del Museo de la Ciencia y del Cosmos), Carlos Andradás (RSME),
 Jose Manuel Fernández de Labastida (CSIC) y Helen Wilson (ESA)).

DESPUES DE “CIENCIA EN ACCIÓN 6”, “CIENCIA EN ACCIÓN 7”

Tras esta final en Canarias, los trabajos más relacionados con los objetivos de “Science on Stage”, que fueron presentados en la última edición en el Museo de la La Laguna y en la final anterior en el Parque de las Ciencias de Granada, formaran la delegación española en la convocatoria actual de “Science on Stage”, que tendrá lugar en Ginebra del 21 al 15 de noviembre.

También hay que mencionar que en la próxima edición nacional la gran final tendrá lugar en “Cosmacaixa”, en Madrid, durante los días 29 y 30 de sep-

tiembre y 1 de octubre del 2006. Estan todos los lectores de LA GACETA invitados a participar en la misma o bien como concursantes o bien como asistentes a los actos. Sin duda habrá además de las propuestas presentadas por los participantes, una gran experiencia que haga las delicias de todos. La página *web* (<http://www.fecyt.es/cieniaenaccion> además de <http://www.rsme.org>) estará activa con la información de “Ciencia en Acción 7” en enero del 2006. Los trípticos informativos llegarán a los centros en enero o febrero del 2006 conjuntamente con un CD-Rom resumen las actividades desarrolladas en la final de “Ciencia en Acción 6” en La Laguna. En este CD-Rom además de información de los trabajos presentados, fotografías y videos, se incluirán algunas actividades sencillas de llevar a cabo en el aula que permitan motivar y atraer los alumnos hacia los contenidos de ciencias. No resta más que añadir que todos los lectores de LA GACETA están invitados a participar de forma activa en “Ciencia en Acción”.

Dentro de la sección de LA GACETA “Matemáticas en Acción” se ofrecen unos artículos breves en que los ganadores de “Puesta en Escena” y “Laboratorio de Matemáticas” exponen su experiencia en el programa de este año.

Rosa M. Ros

Magiamática: Un Divertimento Matemático

por

Fernando Blasco

Parece que es bastante difícil conjugar trabajo con afición, aunque para nosotros los matemáticos no lo es tanto: fundamentalmente las matemáticas se convierten en nuestra afición. Es algo más extraño conducir al mismo tiempo las matemáticas con otra afición, y más aún ver que están muy relacionadas. Resulta todavía más sorprendente que haciendo algo que te gusta puedas participar en el concurso “Ciencia en Acción”, destinado fundamentalmente a la divulgación científica.

Muchas veces nos quejamos que desde el Ministerio de Educación y Ciencia (o antes desde el de Ciencia y Tecnología) no se hace suficiente caso a la investigación (por cierto, en 2006 uno de cada cuatro euros dedicados a I+D se destinará a gasto militar), pero tampoco los que de un modo u otro somos responsables del avance científico de nuestro país nos preocupamos por fomentar el estudio de la ciencia y por difundir los avances entre el “público en general”. A los profesores universitarios se nos paga por enseñar e investigar, pero la faceta divulgativa no aparece por ningún lado y tampoco parece que la divulgación científica sea tarea del profesor en la educación primaria y secundaria. Con este panorama lo que parece es que quienes se dedican a la divulgación científica lo hacen porque les gusta, pero sin unas directrices, planteamientos o programas orientados desde los responsables del sistema científico-educativo. Ahí es donde entra en escena el programa “Ciencia en Acción”, que en su presentación indica como principales objetivos “presentar la ciencia atractiva y motivadora para que los estudiantes se interesen y que el gran público disfrute observando y participando en la feria de la gran final”. También se refiere a que “es necesario involucrar a más investigadores en nuevas propuestas de divulgación científica, para mostrar la importancia de la ciencia para el progreso de la sociedad y el bienestar de los ciudadanos”. Lo positivo es al trabajo de la *Real Sociedad Española de Física* y la *Real Sociedad Matemática Española* se une la *Fundación Española para la Ciencia y Tecnología* (creada a propuesta del antiguo Ministerio de Ciencia y Tecnología) como responsable de “Ciencia en Acción”.

Como los lectores de LA GACETA son profesionales de la matemática no creo que sea necesario insistir más, de momento, en la importancia de divulgar la ciencia. Se puede (y se debe) hacer desde la incorporación del estudiante al sistema educativo, como mostraba el trabajo “La Tierra Paralela”, de Carme Alemany Miralpeix, Montserrat Tió Puntí y alumnos del CEIP “El Roure Gros” de Santa Eulalia de Riuprimer, Barcelona. Los que trabajamos en la Universidad muchas veces perdemos la noción de cómo son los estudiantes “antes de que los deformemos”, pero Carme nos recordaba cómo los alumnos de Educación Infantil y primeros cursos de Primaria son capaces

de descubrir por sí mismos y tienen un gran interés por hacerlo. Casi todos nosotros recordaremos grandes científicos “que eran como niños”. Tal vez por eso fueran grandes científicos: por ser como niños. Entre los experimentos que se mostraban había cosas sorprendentes, muchas hechas en centros de Educación Secundaria. Me hace pensar que a pesar de que mis profesores de física no fueron malos me habría encantado haber podido aprender física con los que exponían sus trabajos, sobre todo por la ilusión con la que transmitían lo que habían hecho. Los experimentos que presentaban los profesores de física eran sorprendentes y al mismo tiempo sencillos, de modo que pueden hacerse en laboratorios mínimamente equipados. Nuestra participación en “Ciencia en Acción” tuvo lugar dentro de la modalidad de “Puesta en Escena”. ¿Cómo podríamos divulgar ideas matemáticas y participar en “Ciencia en Acción”? La solución aparece relacionada con trabajos del, casi con total seguridad, mejor divulgador de la matemática recreativa.



La historia tiene dos comienzos: uno en 1983 cuando me regalaron mi primer libro de Martin Gardner: “Carnaval Matemático”. Ahí Gardner presentaba algunos juegos de magia, fundamentalmente de mentalismo. Después de ese vinieron más libros de Gardner, más problemas para leer y hacer. El segundo comienzo de la historia tiene mucho que ver con LA GACETA DE LA RSME, el volumen 3 del número 5 y el artículo “Cartomagia matemática y cartoteoremas mágicos”, de Venancio Álvarez, Pablo Fernández y M. Auxiliadora Márquez, que sirvió para que definitivamente me decidiera a no solo leer magia sino a querer hacer magia y a relacionarla, en la medida de lo posible, con las matemáticas (este segundo comienzo se sitúa 20 años después del primero, algunos somos bastante lentos); posteriormente en un congreso de magia conocí a José Navarro, estudiante de Matemáticas en la Universidad de Extremadura y aficionado a la magia. Junto con él y a su hermano Alberto (estudiante de Matemáticas en la Universidad Complutense de Madrid) presentamos el trabajo Magiamática, que resultó ser seleccionado y que también tuvo la suerte de obtener el primer premio de “Puesta en Escena”. Eso fue además lo que hicimos: una puesta en escena de juegos comentados por Martin Gardner en sus libros de Matemática Recreativa. Los juegos son buenos desde el punto de vista del mago: ilusionar al auditorio (Gardner es también muy

reputado entre los ilusionistas) y las matemáticas que hay debajo de ellos hacen referencia a clásicos de las matemáticas recreativas. En la puesta en escena realizábamos los juegos como si de un espectáculo se tratara y explicábamos el fundamento del juego. Para algún juego no dimos la explicación, pero sí la referencia bibliográfica donde se podía consultar, intentando que los asistentes puedan interesarse en leer libros de divulgación matemática. Estuvimos repasando los números cíclicos utilizando para ello 142857, que es el periodo de $1/7$. También pusimos una prueba de ingenio y habilidad: atados los participantes y enlazados entre sí les pedíamos liberarse. Para ello debían tener en cuenta (claro está, con otras palabras) que cuando se les atan las manos por las muñecas no resultan ser topológicamente equivalentes a una circunferencia, sino a la suma de 3. Utilizando las circunferencias situadas en las muñecas era posible liberarse. Después vino un pequeño ejercicio de cálculo mental acompañado de una adivinación de una carta elegida por un espectador. Por último utilizamos algo sobre teoría de nudos para el gran final: una persona del público se libera de un nudo estando dentro de una chaqueta. Este juego no se explicó (pero dimos oportunamente las referencias bibliográficas donde se podía estudiar). Al menos nosotros lo pasamos bien preparando la puesta en escena.

Desde aquí os animo a que participéis en la próxima edición de “Ciencia en Acción”, cuya final tendrá lugar en el museo “CosmoCaixa” de Madrid. El participar en el concurso requiere trabajo duro y aún más duro poder participar en la final Europea (este año tendrá lugar en el CERN, en Ginebra). Puede parecer que no hay trabajo de por medio, cuando uno ve los experimentos que se exponían en la feria o los trabajos desarrollados con estudiantes, o incluso cuando ve nuestra puesta en escena, porque todos los que estábamos allí parecíamos, en mayor o menor medida, estar divertidos. Nuestro show de magiamática tenía ensayos previos (aunque no lo pareciese), estaba medido el tiempo, nos habíamos preocupado de adaptar la idea que viene en los libros a la ejecución real en escena y todo eso es tiempo que se quita a otras actividades. Aún así ha merecido la pena. Hemos puesto nuestro pequeño granito de arena a llevar la matemática al gran público. Seguro que muchos de los que leéis LA GACETA DE LA RSME teneis preparados trabajos para presentar en el “Laboratorio de Matemáticas, en “Puesta en Escena”, “Materiales Didácticos” o “Divulgación”. Para nosotros empezó como un divertimento, mandamos un video (reconozco que hecho en unas condiciones lamentables), resultamos seleccionados para viajar a la final y allí ganamos, aunque el premio más importante es el ser seleccionado y poder así contactar con otros colegas.

De verdad, os animo a que participéis y nos veremos en “CosmoCaixa”, no sé si en calidad de concursante o en la de espectador: Madrid es mi ciudad.

Fernando Blasco
Universidad Politécnica de Madrid

Un encuentro ilusionante: Ciencia en Acción

por

Carme Alemany

Quiero manifestar mi gratitud a las asociaciones y personas que organizan el certamen “Ciencia en Acción” por permitirme participar y haber seleccionado nuestro trabajo para la fase Española en Tenerife y la Europea en Ginebra. Es realmente un honor poder convivir unos días con profesores, maestros y alumnos que realmente están ilusionados en aprender y ayudar a aprender. Demasiado a menudo oímos solo las voces de los desanimados, los pesimistas, los angustiados, los que ya no esperan nada bueno del mundo de la enseñanza y la educación... debo decir que este no es mi caso y que además me molesta la impresión que todos ellos dejan en las mentes de los demás. Tengo que declarar, sin ningún rubor, que yo estoy ilusionada, que me fascina aprender conjuntamente con los niños y las niñas y que además le estoy muy agradecida a mi profesión por no permitirme, aunque llevo vividos bastantes años, echar el ancla.

También es verdad que he tenido mucha suerte en mi vida profesional porque trabajo en un centro de dimensiones humanas, que permite a los maestros y maestras relacionarnos, confrontar ideas, luchar juntos, acercar posiciones, compartir experiencias... al mismo tiempo que conocer a todos los alumnos, llamarlos por su nombre, saber sus aficiones, sus ilusiones, conocer sus relaciones, sus preocupaciones, sus dificultades... Pienso que las agrupaciones humanas deberían tener dimensiones capaces de ser asumidas por la mayoría de los humanos, que permitieran las relaciones personales y las experiencias colectivas.



El CEIP “El Roure Gros” de Sta. Eulàlia de Riuprimer es un centro público de enseñanza infantil y primaria. Este curso alberga 83 alumnos y 9 maestros. En él, desde hace años, trabajamos para mantenernos y avanzar en un proyecto pedagógico que basa la enseñanza y el aprendizaje en la investigación y el razonamiento, tanto por parte de los alumnos como de los mismos maestros. Donde la ciencia, en especial la astronomía y las matemáticas, ocupan un lugar relevante.

Los niños y las niñas desde que nacen aprenden investigando, es la forma natural de aprender. La escuela es a menudo la responsable de que este proceso se trunque. Quizás se les permite hasta el parvulario, pero al pasar a primaria... hay que sentarse y escuchar, escribir, hacer ejercicios, y todo esto en orden y a poder ser todos al mismo tiempo. En nuestro centro creemos que la labor del maestro y la maestra es potenciar esta aptitud innata de los niños y las niñas hacia la investigación, al mismo tiempo que hacer este proceso más consciente, mas rico, mas sistemático, más objetivo... hay que facilitarles materiales que les ayuden a plantearse preguntas, que den sentido a sus observaciones, que les permitan crear imágenes mentales que les ayuden en posteriores razonamientos, hay que acercarlos al entorno para descubrir en él, ayudarles a construir maquetas y modelos que expliquen procesos complejos, ayudarles a hacer observaciones sistemáticas y a anotarlas correctamente, a sacar conclusiones de sus observaciones, a aprender de sus propios errores, y a comunicar a los demás sus avances... De hecho es lo que luego se les pedirá en el bachillerato y en la Universidad, pero que quizás ya no todos sabrán hacer.



A menudo, en nuestra tarea diaria, si bien estamos convencidos del proyecto que queremos llevar a cabo, los continuos cambios de personal, la resistencia de la sociedad y a veces de la misma administración a todo aquello que represente salir de las pautas y de las corrientes más establecidas, hace más difícil nuestra tarea. En este sentido el hecho de participar en una actividad como “Ciencia en Acción” y compartir experiencias y motivaciones con muchos otros maestros y profesores, todos ellos de niveles superiores al nuestro, con la sencillez que caracteriza a los que saben de verdad, ha sido un gran refuerzo para nosotros. Tanto en Granada, donde estuvimos el año pasado, como en Tenerife hemos hecho amigos y hemos aprendido muchísimo, nos hemos llevado muchas ideas, pero sobretodo nos hemos sentido muy bien. Ha habido una gran complicidad entre todos los participantes y una gran ilusión, desde luego el premio es ya estar entre ellos, pero por si fuera poco nos premiaron en la modalidad “Laboratorio de matemáticas” y nos seleccionaron para participar en “Science on stage”, en Ginebra, el mes de Noviembre. Estamos emocionados, toda la comunidad escolar comparte esta ilusión, alumnos, maestros, padres y madres... es un reconocimiento al trabajo de todos y a la confianza que las familias depositan en un proyecto que a menudo va contracorriente.

De hecho “Ciencia en Acción” es para los profesores una forma viva de aprendizaje, la misma que queremos para nuestros alumnos, contagia ilusión, ayuda a avanzar con los compañeros y compañeras de forma colectiva, partiendo de los aciertos de los demás, manteniendo el diálogo y la confrontación de ideas y opiniones, estimulando la actividad creativa y haciéndonos sentir en uno de los buenos caminos y al mismo tiempo andando con amigos.

Carme Alemany
CEIP El Roure Gros

Comando Matemático

por

Luís Balbuena

La popularización de las matemáticas ha sido uno de los objetivos que se ha marcado la *Sociedad Canaria Isaac Newton de Profesores de Matemáticas* desde su creación en 1978. Muchas han sido las iniciativas desarrolladas en todos estos años por un amplio número de profesores y profesoras para lograr despertar el interés hacia esta materia en amplios sectores de la sociedad canaria. La *Newton* no es una desconocida e incluso mereció la distinción de la *Medalla de Oro de Canarias* cuando cumplió sus bodas de plata. Pero lejos de pensar que todo está hecho, somos conscientes de que hay que seguir trabajando y aportando iniciativas e ideas para continuar avanzando en ese objetivo. Sabemos que luchamos contra enemigos muy poderosos (la disciplina “ogro” y aburrida, la televisión perversa, pocos medios, etc.) y por eso seguiremos adelante como si de una reconquista se tratara. Nos hemos convencido de que la matemática gusta a todo el mundo, a todas las edades y con cualquier formación. Lo importante es dar con el medio adecuado. Y, además, está claro que si no lo hacemos nosotros, difícilmente lo va a hacer ningún otro.

De momento hay claros síntomas de que algo se ha avanzado. Así, por ejemplo, cuando se celebran en los centros educativos semanas culturales o iniciativas similares, se incluyen actividades que tienen que ver con las matemáticas (conferencias, exposiciones de juegos, concursos de fotografía y matemáticas o de pintamatemáticas, estamos celebrando en cuarto centenario de la primera edición del Quijote y también las matemáticas se han sumado al homenaje, etc.). Por otra parte, en un buen número de centros educativos se viene celebrando, desde el año 2000, el *Día Escolar de las Matemáticas* que suele conllevar una movida que, en algunos casos, se mantiene a lo largo de todo el curso.

Pero si de algo estamos satisfechos en esa línea de que algo hemos avanzado es de haber logrado involucrar a la población no estudiantil en la popularización de las matemáticas. También queda mucho por recorrer pero el camino ya se ha iniciado. A través de diversos medios, la sociedad ha podido comprobar que se puede acercar a las matemáticas sin temor, descubrir que no son tan obtusas, que están en nuestro entorno y que, además, son divertidas pues se puede pasar un buen rato con ellas sin cansarse...

Pues bien, dentro de ese contexto se enmarca una actividad que hemos denominado *Comando Matemático* porque su desarrollo tiene que ver con el significado de la palabra comando. Y es que, en efecto, una vez determinado el lugar en el que se ha de desarrollar, un grupo de personas despliegan en poco tiempo un numeroso conjunto de actividades de muy variada naturaleza y dificultad y todas ellas relacionadas con algún concepto o estrategia matemática. Las personas que se acercan a las mesas para participar utilizan únicamente

sus capacidades intelectuales para tratar de resolver los distintos retos que se le muestran. La actividad puede durar un número indeterminado de horas en cualquier día de la semana si bien, lo más frecuente es que sea un sábado entre las diez y las trece horas. En alguna plaza pública se ha llegado a estar desde las diez a las dieciocho horas de forma ininterrumpida.



El punto de partida del *Comando* se puede situar en el 2000 que, como se recordará, fue nominado como el *Año Internacional de las Matemáticas*. La *Newton* desarrolló una gran cantidad de iniciativas centradas fundamentalmente en la divulgación. Pero se pensó que no debería limitar este tipo de actividad a la celebración de ese año especial, sino que habría que organizar el después de forma que no se tratase de una flor de un año. Había que diseñar, por tanto, algo que supusiera un encuentro continuo y agradable con aspectos poco habituales del mundo de las matemáticas y convertir así nuestra actividad en un foco cultural imprescindible. El *Comando* se encuentra entre las diversas acciones que se emprendieron encaminadas mantener encendida permanentemente la llama de la popularización. Consta de dos elementos diferenciados, a saber:

- Exposición de juegos y otros entretenimientos.
- Show de matemáticas.

Para la exposición se han seleccionado algo más de cien elementos formados por una serie de puzzles matemáticos, juegos y problemas recreativos que se ofrecen a los visitantes para que intente resolverlos sin ningún tipo de presión y de la forma más relajada posible. Un grupo de profesores y profesoras actúan de monitores que se encargan de presentar los elementos, explicar las reglas y, sobre todo, de conducir los modelos de pensamiento matemático que

llevan a la correcta solución. Cada elemento dispone de una ficha informativa. Si se trata de un puzzle que puede combinarse de distintas formas, entonces se acompaña también de una colección de modelos posibles. Unas se encuentran en horizontal junto al juego. Otras se encuentran en vertical sobre un soporte de metacrilato.

El material de la exposición está formado por:

- mesas (tableros y burras). El número que se utiliza está en función del tamaño del local, plaza, calle, etc. en el que se vaya a ubicar.
- juegos, puzzles y problemas en un tamaño adecuado y con un material resistente.
- cartulinas plastificadas que contienen la información (carteles, instrucciones, reglas, etc.) necesaria para comenzar lo que se propone.
- pequeños obsequios que se ofrecen a los pequeños que se acercan a trabajar los elementos del *Comando*, premiando con ello su entrega y estimulando así la apreciación del carácter lúdico de las matemáticas.
- maletines o contenedores de fácil transporte que contienen todos los materiales que se extienden sobre las mesas.
- carteles informativos de varias actividades.

Generalmente en mitad de la jornada se realiza una parada para que los asistentes al Comando hagan un descanso de las actividades y asistan como espectadores y como activos participantes en una sesión de matemagia que hemos denominado show de matemáticas. Según Martín Gardner, en su libro *Nuevos pasatiempos matemáticos* (Alianza, 1972) la hace equivaler a la matemagia a “trucos de magia con fuerte fundamento matemático”. Hemos seleccionado un amplio conjunto de trucos de diferentes grados de dificultad para ser seleccionados en función del público que esté presente. Todos ellos pueden ser explicados mediante propiedades de los números o de las operaciones, propiedades geométricas, principios topológicos aplicados a objetos sencillos y cotidianos, la relación entre las potencias y las raíces, la numeración en otras bases,... Disponer de una provisión de estos trucos, adecuados y suficientes, bien estructurados y analizados matemáticamente permiten hacer más atractiva la labor del profesor ya que:

- a) Consiguen atraer y centrar la atención de los alumnos. Es un recurso didáctico para conseguir ese objetivo especialmente en las horas de mayor dispersión de la atención (hora de antes del recreo, última hora de la mañana, etc.).
- b) Se escoge centrado sobre el tema que va a ser explicado, practicado o ampliado.
- c) Introduce en las clases un elemento especialmente atractivo que fomenta la curiosidad, ayuda a evitar el rechazo hacia las matemáticas y

dota de estrategias de investigación al tratar de encontrar la explicación matemática del truco efectuado.

Las fuentes para elegir trucos son prácticamente infinitas porque además una misma explicación matemática permite presentar un truco de formas y con soportes totalmente distintos lo que hace parecer que se trata de muchos trucos distintos. Los cuadros mágicos, sus propiedades, sus características, su construcción. El lenguaje algebraico, su utilización para codificar mensajes numéricos a partir de números desconocidos, el planteamiento de ecuaciones sencillas, la resolución de problemas de ecuaciones. Los sistemas de numeración, sus tipos, el uso de los sistemas posicionales, los algoritmos de las operaciones y su relación con los respectivos sistemas, los problemas de pesadas. El mundo de los dados, sus características y propiedades, el azar, la probabilidad. La geometría, la topología. Cualquier campo es posible de ser tratado. Una vez finalizado el *show*, los asistentes al *Comando* reemprenden con nuevas ganas las actividades lúdicas de las mesas y conseguimos así que estén un nuevo espacio de tiempo con los juegos de las mesas.



Los frutos que hemos detectado con esta actividad se pueden sintetizar así:

- los alumnos se acercan al mundo de las matemáticas de una manera mucho más amable.
- la cultura matemática pasa a ser incluida con el resto de la cultura social, dejando de ser exclusiva de las humanidades y las artes.
- las familias participan a través de esta cultura pues los adultos que acuden tienen hijos en edades escolares y en muchas ocasiones acuden al comando los padres y los hijos.

- el propio Centro educativo dispone para su actividad extraescolar de un eje de interés basado en las matemáticas a los que añade los basados en el deporte.
- Muchos adultos llegan a captar la importancia de las matemáticas en nuestra vida y su aplicabilidad en esta sociedad cambiante.

Como puede deducirse del anterior relato, no se trata de una actividad de un tiempo limitado de utilización sino que se aplicará mientras los componentes del *Comando* quieran y puedan desarrollarla. Hemos conseguido interesarse por ella no solo a los centros educativos, sino a los ayuntamientos, asociaciones de vecinos, asociaciones de padres y madres de alumnos, entidades culturales y de ocio, etc. Por otro lado, la *Sociedad* y los miembros del *Comando* están renovando continuamente los materiales deteriorados, adquiriendo o fabricando otros nuevos que cambien el aspecto y den variedad a las actividades que se presentan sobre todo si a un mismo sitio se acude más de una vez.

Se trata, en definitiva, de una auténtica fiesta matemática que aporta a las personas que la viven, (estudiantes o no), una nueva forma de acercarse a las matemáticas y, en no pocos casos, se rompe ese maleficio que dejó la disciplina escolar en muchas de ellas. Si se desarrolla en un centro educativo, se proporciona una inyección de vitalidad en las clases, porque no olvidemos que hay una intención en todo esto: no basta con entretener o divertir, hay que conseguir un objetivo: ACERCAR LA MATEMÁTICA y conseguir que nuestros alumnos aprendan a querer esta disciplina científica sin miedos y con eficacia.

Miembros del *Comando*: M. García Déniz (coordinador), J. A. Rupérez, L. de la Coba, J. Méndez, C. Tavío, M. Méndez, L. Fernández, S. Darias, J. Rojas, L. Balbuena, M^a E. Díaz, L.M. Aguiar, F. Aguiar, F. Velásquez, P. Acosta, E. Mora, V. Rodríguez, C. Duque.

Luís Balbuena
IES Viera y Clavijo (Santa Cruz de Tenerife)