

## 15 AÑOS DE MATEMÁTICAS EN LA FERIA DE LA CIENCIA

José Muñoz Santonja – Juan Antonio Hans Martín – Antonio Fernández-Aliseda Redondo  
[josemunozsantonja@yahoo.es](mailto:josemunozsantonja@yahoo.es) – [juanantonio.hans@gmail.com](mailto:juanantonio.hans@gmail.com) – [aliseda3.0@gmail.com](mailto:aliseda3.0@gmail.com)  
IES Macarena – CC Sta. M<sup>a</sup> de los Reyes – IES El Majuelo, Sevilla (España)

Núcleo temático: Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Modalidad: CB

Nivel educativo: Secundario

Palabras clave: matemáticas, divulgación, recursos

### Resumen

*La Feria de la Ciencia comenzó en Sevilla en el año 2003, con la intención de divulgar la ciencia en unos momentos en que el aprecio social por ella estaba en mínimos. Fuimos invitados a participar en esa primera Feria y desde entonces, todos los años, hemos montado un stand para mostrar nuestro proyecto. Los centros docentes participantes preparan con sus alumnos actividades de difusión de la ciencia, en nuestro caso de matemáticas, y son los escolares los que durante la Feria se encargan de explicarlas a los visitantes. Nuestra comunicación presentará cómo se eligen los alumnos que participan en el proyecto, cómo se desarrolla su formación sobre el tema seleccionado y su preparación para los tres días en que deben ser los monitores de su trabajo; cómo el profesorado diseña y desarrolla el proyecto hasta llegar a la presentación frente al público. Indicaremos también qué proyectos hemos trabajado en estos 15 años e indicaremos donde está disponible todo el material elaborado para que pueda ser utilizado por quien lo desee.*

### Introducción.

En el año 2002, una serie de profesores de educación primaria y secundaria y divulgadores de la ciencia decidieron dar un paso adelante ante el estado de la ciencia en los niveles educativos. Estamos hablando de una época en la que no existía el boom mediático actual por el que podemos encontrar en la televisión varios programas dedicados a la divulgación de la ciencia, como el programa Órbita Laika de la radio y televisión española. En esos años, el desapego de la sociedad española respecto de la ciencia era evidente. La ciencia no interesaba y esto había llegado al mundo educativo. Había disminuido peligrosamente el número de alumnos que se interesaban por los estudios de ciencia.

Se creó en ese año la Sociedad Andaluza para la Divulgación de la Ciencia (SADC) una sociedad sin ánimo de lucro, cuyos objetivos principales consistían en: difundir la ciencia;

potenciar la investigación y divulgación de las ciencias en general; favorecer el intercambio de experiencias y muchas otras más que pueden consultarse en su página web<sup>1</sup>.

Aunque en la actualidad, la SADC tiene muchas actividades diversas, nosotros nos vamos a centrar en la principal, que lleva tres lustros desarrollándose. La primera actividad que la SADC propuso, pocos meses después de su creación, fue el desarrollo, en el mes de mayo de 2003, de una Feria de la Ciencia donde los centros educativos presentasen, siendo los alumnos los encargados de la divulgación, las experiencias científicas que pudieran preparar durante el curso.

En el año 2000 había comenzado a desarrollarse la feria “Madrid por la Ciencia”, de corto recorrido. Esa actividad sirvió de idea para organizar nuestra Feria y desde el principio se tuvo bien claro que se debía potenciar la divulgación por parte del alumnado de centros no universitarios, que tuviesen interés por la ciencia, trabajaran durante un curso en un proyecto y fuesen capaces de divulgarlo a personas de todo tipo, no solamente a las de su mismo nivel educativo.

Para esa primera Feria de la Ciencia de Sevilla se nos invitó personalmente a participar con un proyecto de matemáticas, por cierto el único que hubo ese año, pues la organización conocía nuestras actividades y nuestra experiencia en montar *Salón de Juegos* y realizar actividades de divulgación, como las *Matemáticas en la Calle*, dirigidas a un público en general. Aunque habíamos comenzado años antes, en el año 2000, Año Mundial de las Matemáticas, ya habíamos realizado actividades similares a las que se proponían desarrollar en la Feria. Por eso, participamos desde el primer momento en esta actividad.

Aunque inicialmente sólo intervinieron centros educativos de la provincia de Sevilla, con los años se fue ampliando el abanico y se incorporaron centros de toda Andalucía y, posteriormente, de otras comunidades autónomas españolas e, incluso, algún centro de Portugal.

### **El planteamiento y desarrollo de la Feria.**

La estructura que ha seguido la Feria en estos 15 años ha sido muy similar con pequeñas variantes, muchas de ellas debido a la crisis económica que estamos sufriendo. En el primer trimestre del curso, entre septiembre y diciembre, se publica la convocatoria para que los

centros educativos presenten sus proyectos. Una vez aprobados estos, los profesores comenzamos a trabajar en los centros con un grupo de alumnos, investigando en ese proyecto, preparando material y preparando a los alumnos para que, durante la celebración de la Feria, expliquen a los asistentes las actividades que han estado practicando durante el curso.

La primera o segunda semana de mayo se celebra la Feria. La mayoría de los años ha durado tres días: jueves y viernes, dedicados principalmente a la visita de centros educativos y el sábado dedicado a público general, donde lo que prima son familias completas que se acercan a la Feria a pasar el día. Aunque en sus comienzos, en un par de ocasiones, se amplió la duración a cuatro días, significaba tal cansancio para el profesorado y alumnado participante que hubo que disminuir su duración.

El número de proyectos y centros participantes varían de unos años a otros, aunque existe un núcleo muy importante de centros que repiten todos los años. En la convocatoria de 2017 se han desarrollado 92 proyectos que han implicado a 102 centros educativos no universitarios. Estos centros abarcan desde la etapa Infantil hasta ciclos formativos de grado superior de Formación Profesional.

Además, con los años, se han ido incorporando una serie de instituciones que han completado la oferta expositiva. Entre ellas, las facultades de ciencias de la Universidad de Sevilla y la Universidad Pablo de Olavide (también situada en Sevilla), instituciones de la Junta de Andalucía, fundaciones como DesQbre, la Casa de la Ciencia de Sevilla o el Parque de las Ciencias de Granada y empresas como la entidad bancaria La Caixa o Emasesa (la empresa de aguas de la provincia).

Durante los tres días que dura la Feria, los proyectos están explicados por los alumnos divulgadores que se encargan de atender, motivar e ilustrar a los asistentes. En las últimas ediciones el número de asistentes está alrededor de los 25 000.

### **Nuestra participación en la Feria.**

Como hemos comentado antes, desde el primer momento estamos participando en la Feria con un proyecto de matemáticas. Los centros que aportan alumnos, que actúan de divulgadores, son el CC. Sta. M<sup>a</sup> de los Reyes y el IES Macarena. También a esos centros

pertenece la mayoría del profesorado, aunque siempre ha habido profesores de otros centros que han participado en el proyecto, como en la actualidad el IES Majuelo. No todos los profesores han sido de matemáticas. Desde hace años participa un compañero de Tecnología y durante años participó un profesor de Diseño. Pero el núcleo principal ha estado formado por profesores de matemáticas.

Cada año, los ponentes de esta comunicación, que formamos el Grupo Alquerque de Sevilla, somos los encargados de seleccionar el proyecto y de preparar el material con el que se va a trabajar. Comenzamos recopilando toda la información posible sobre el tema seleccionado y, a partir de ella, creamos actividades nuevas. Con los materiales trabajados e investigados hemos surtido en algunas ocasiones la sección “Juegos” que escribíamos en la revista SUMA, editada por la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas, o nos han servido de fundamento para algunos de los talleres que hemos impartido en las jornadas y encuentros a los que hemos asistido.

Siempre hemos procurado que las actividades que presentamos no fuesen meramente expositivas, como ocurre en otros proyectos, sino que fueran interactivas, de forma que los asistentes pudiesen jugar, manipular, investigar y disfrutar con los materiales que presentábamos.

Normalmente, en el CC Sta. M<sup>a</sup> de los Reyes, Juan Antonio Hans se encarga de elaborar el material en el taller de tecnología, construyendo las piezas que necesitamos para nuestros materiales, aunque a veces hemos tenido que encargar alguno que se escapaba de nuestras posibilidades, como cuando trabajamos con espejos.

### **La preparación del proyecto.**

Una vez que tenemos el proyecto, queda la selección de los participantes que lo van a llevar adelante. La forma de escoger los alumnos que se harán cargo de la divulgación varía entre los dos centros. En el CC Sta. M<sup>a</sup> de los Reyes los alumnos que participan son los de 4<sup>o</sup> de ESO con los que Juan Antonio tiene una asignatura de Taller de Matemáticas. Con esos alumnos se preparan las actividades, se prueban, se buscan soluciones imprevistas y se depuran explicaciones y aclaraciones para la presentación. En el IES Macarena, los profesores del centro se encargan de elegir a los alumnos que van a participar, que suelen

variar desde 1º de ESO hasta 1º de Bachillerato. En este centro, la participación es por invitación a aquellos alumnos que los profesores estiman que tienen interés por las matemáticas, se le dan regularmente bien y son capaces de afrontar el enfrentarse a un público diverso para explicar sus conocimientos. Normalmente, los alumnos que participan un año suelen repetir al año siguiente, por eso cada año se invita a alumnos de 1º o 2º de ESO para cubrir las bajas, especialmente de los alumnos que han llegado a 2º de bachillerato, que por proximidad de exámenes no participan.

Una vez que se tienen los alumnos se comienza con la preparación. En el Sta. Mª de los Reyes, se dedican parte de las clases al proyecto, mientras que en el Macarena, al ser alumnos de distintos grupos, se realizan talleres por la tarde en el centro, con una regularidad de aproximadamente una reunión al mes. En esas reuniones se ven las actividades, se practican y se prepara su presentación ante los visitantes de la Feria.

Varios años, se ha creado un curso Moodle en el que se han volcado las actividades de forma que todos los participantes, tanto profesores como alumnos, pudieran acceder a todo el material.

### **Material complementario.**

Desde el principio, éramos conscientes que había que promocionar las matemáticas de todas las formas posibles, por ello siempre hemos intentado completar las actividades del proyecto con exposiciones relacionadas con las matemáticas. En los primeros años utilizamos exposiciones que pudimos conseguir, como la de MarteMáticas editada por Vicens Vives, o la de Fotografía y Matemáticas de la SAEM Thales de Sevilla, en la que formamos parte de la comisión que se encarga de montarla.

Pero desde hace años decidimos que lo más apropiado es que fuésemos nosotros quienes creáramos la exposición que complementara el proyecto presentado. Y así surgió la exposición *Matemáticas de cerca*.

Cada año realizamos una serie de láminas, cuyo número total en la actualidad ronda las 300. En esas láminas recogemos temas de divulgación de la matemática relacionados con: literatura, arte, juegos, cómic, humor, historia, etc. Muchas de esas láminas presentan

aspectos divulgativos relacionados con el proyecto que presentamos ese año, pero la mayoría es independiente.



Imagen 1: Lámina de *Matemáticas de cerca*

La imagen anterior muestra la estructura con la primera lámina que se realizó en el año 2006.

En la página web<sup>ii</sup> de nuestro grupo están disponibles todas las láminas que hemos elaborado en estos 12 años para que cualquier profesor interesado pueda descargarlas, imprimirlas y organizar una exposición en su centro.

### **Los proyectos de estos años.**

Durante estos 15 años hemos procurado que los proyectos fuesen diversos, de forma que se abarcaran todos los bloques temáticos que se pueden estudiar en primaria y secundaria. A veces, más que dedicados a un bloque temático, dedicábamos el proyecto a un determinado material o recurso y con él, estudiábamos todas las partes que pudiéramos del currículo.

En los primeros años tuvimos, en ocasiones, varios temas en el proyecto, pero a partir de la cuarta edición decidimos centrarnos cada año en un proyecto único y, en lugar de recoger solo información como habíamos hecho hasta entonces, nos dedicamos a investigar opciones y crear actividades nuevas o poco trabajadas hasta ese momento.

Vamos ahora a exponer cuáles han sido nuestros proyectos en estos años.

Feria 1ª: Geometría con cortes de papel, lo que se conoce normalmente como kirigami; donde partiendo de una hoja de papel hay que doblar y cortar de forma que al desplegar se obtenga un determinado patrón.

Feria 2ª: Cuadraturas, juegos numéricos y juegos con palillos y monedas.

Feria 3ª: Juegos topológicos y fractales. En este año construimos un impresionante fractal de Sierpinski con latas de refresco, que el año anterior les habíamos visto a los amigos del IES Sierra Minera de La Unión en Murcia. El fractal recibía a los asistentes antes de visitar los pabellones.

Feria 4ª: Juegos tradicionales del mundo. Un conjunto de juegos de estrategia, en general de tablero y fichas, tomados de todo el mundo.

Feria 5ª: Demostraciones matemáticas con puzzles. Por ejemplo, el de Pitágoras, o los productos notables mediante manipulación.

Feria 6ª: Combinatoria mediante puzzles de colores. En éste caso utilizamos la combinatoria para diseñar rompecabezas jugando con formas y colores.

Feria 7ª: Recubrimientos en el plano y el espacio. Trabajamos con mosaicos para recubrir el plano y policubos para crear figuras y formar prismas.



Imagen 2: Triángulo de Sierpinski



Feria 9ª: Matemagia. Multitud de actividades de magia, con sus estudios matemáticos incluidos.

Feria 10ª: Uno, dos, muchos. Este año trabajamos los sistemas de numeración, incluyendo numeraciones de civilizaciones antiguas: romana, maya, etc.

Feria 11ª: El arte de las matemáticas. Actividades relacionadas con el arte, proponiendo también puzzles sobre la obra de artistas más o menos conocidos.

Feria 12ª: ¿Qué te apuestas? Intentamos presentar la probabilidad de forma manipulativa y atractiva para los asistentes.



Imagen 3: Dentro del prisma gigante de espejos

Feria 13ª: Espejito, espejito mágico. El trabajo con espejos, libro de espejos y Mira. Incluimos algunos aparatos ópticos muy atractivos.

Feria 14ª: El parecido entre un huevo y una castaña. Todo lo que se nos ocurrió sobre topología básica.

Feria 15ª: Pasando el rato. Este último año hemos trabajado sobre pasatiempos matemáticos de la prensa.

Algo que nos ha preocupado siempre ha sido el atender a los niños pequeños que suelen asistir el sábado con sus padres y hermanos mayores. Además, mientras que los alumnos que vienen con los centros que han concertado visitas suelen atacar el pabellón como las hordas de Atila, el público del sábado viene más reposado y no le importa sentarse y llevarse un rato entretenido con los materiales que se les presentan. Por eso, siempre



intentamos preparar actividades para los más pequeños que pueden ser puzles simples o actividades de colorear, aunque siempre relacionadas con lo que presentamos.



Imagen 4: Visitantes de la feria

Para acabar queremos indicar que la mayoría del material que hemos preparado estos años para los proyectos presentados en la Feria de la Ciencia, está a disposición de todos los compañeros que lo quieran utilizar, como así ha sido con algunos centros que han participado otros años en la Feria. El material está disponible en nuestra página web<sup>iii</sup>, se encuentra en formato pdf y aparecen las instrucciones y explicaciones que utilizan nuestros alumnos. Esperemos que les pueda ser de utilidad.