Entorno Abierto

Boletín digital
de la Sociedad Aragonesa
«Pedro Sánchez Ciruelo»
de Profesores
de Matemáticas

Número 10
Mayo de 2016

Abril y mayo son meses de celebración para nuestra sociedad. En este tiempo organizamos nuestra actividad más veterana y querida: la Olimpiada Matemática Aragonesa de 2.º ESO, que en los últimos años ha cogido nueva vitalidad. Por tercer año, además, ha coincidido en fechas con el III Concurso de Radionovelas Matemáticas, una iniciativa que a algunos desconcertó en un principio por novedosa y que también ha sido estupendamente acogida en los centros.

La mañana del sábado 21 de mayo, 109 escolares de 13 años llegaban ilusionados y expectantes a la Facultad de Matemáticas de la Universidad de Zaragoza. Eran nuestros finalistas olímpicos, clasificados entre los 1170 alumnos que el pasado 16 de abril participaban en la Semifinal. Entonces fueron doce las sedes, repartidas por todo Aragón: Alcañiz, Barbastro, Calatayud, Ejea de los Caballeros, Fraga, Huesca, La Almunia de Doña Godina, Monreal del Campo, Sabiñánigo, Tarazona, Teruel y Zaragoza.

Como en aquella ocasión, les esperaban dos sesiones de tres problemas cada una, que han puesto a prueba su capacidad de razonar, diseñar estrategias y tomar decisiones; en definitiva, de afrontar problemas desde las matemáticas, un aprendizaje para la vida.

En el exterior, esperaban profesores y familiares. Conforme salían los finalistas, surgían comentarios y animadas discusiones sobre las soluciones encontradas.

Para todos ha habido obsequios y diplomas. Al final de la mañana se iban a conocer los ganadores. El equipo de profesores de la organización había corregido con rapidez todas las respuestas y solo media hora después de terminar las pruebas comenzaba el acto de clausura. El Aula Magna de la Facultad de Ciencias ofrecía un aspecto magnífico, abarrotada por los alumnos y sus familiares acompañantes, asombrados al encontrarse por vez primera en tan imponente y académico escenario.

Tras las palabras de las autoridades educativas y universitarias presentes, se han dado a conocer los ocho premiados que, entre aplausos, han recibido sus premios. Se trataba de Roberto Deacon Sebastián, Daniel Garcés

Sorio Interactivo

+ Matemáticas. Frustrante reunión en la Consejería de Educación para solicitar 4 horas en 3.º ESO
Seminario de la FESPM: Recursos manipulativos y tecnológicos para la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría
LII Olimpiada Matemática Española
Concurso de fotografía matemática IES Andalán
Semifinal de la XXV OMA de 2.º ESO. Problema 1
Taller de mosaicos semirregulares
Semana Matemática en el Zaurín

únete
a la SAPM
click

Aspecto del Aula Magna durante la prueba

Mesa de *autoridades*

Paniagua, Arturo Gracía Ramos, César Miravete Zarazaga, Tomeu Orús Berenguer, Juan Prado Ardanuy, Carla Ruiz Pardos, Alejandro Simal Ullate.

Y por último ha llegado el gran momento: la proclamación de los tres ganadores que representarán a Aragón en la XXVII Olimpiada Nacional, que este año se celebrará en Santander a finales de junio. Los alumnos son: Roberto Deacon Sebastián, Tomeu Orús Berenguer y Carla Ruiz Pardos.

Después de veinticinco ediciones, la Olimpiada Matemática Aragonesa de 2.º ESO es una actividad plenamente consolidada que cada año es esperada por los centros educativos y pone en acción la resolución de problemas en las aulas en los meses previos, movilizando varios miles de alumnos, de los cuales cada centro envía a unos cuantos para participar en las fases regionales.

Esta fiesta de las matemáticas vividas con pasión es posible gracias a la organización de la Sociedad Aragonesa de Profesores de Matemáticas y a la colaboración del Instituto Universitario de Matemática Aplicada, Casio, Elecnor, Sice y la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza.

El Concurso de Radionovelas ha contado en su tercera edición con 66 trabajos: 30 en la categoría de Primaria y el resto de Secundaria. Los ganadores han sido, en Primaria: *Código 1,61* (Enrique Bartolomé, Miguel Joven, Lucía Cobos y Alba Izaguerri, del CEIP Parque Europa de Utebo); y en Secundaria, *Serendipia* (Elisa Sánchez, Patricia Cardiel, Elena Gutiérrez y Paloma Nonay, del IES Sierra de la Virgen de Illueca). La entrega de premios se realizó en las instalaciones de Aragón Radio, la emisora autonómica que colabora de forma muy importante en el concurso y que ha publicado todas las radionovelas en su web.

JOSÉ MARÍA SORANDO MUZÁS
Secretario de la SAPM

Los ocho premiados en la XXV OMA

Ganadores del III Concurso de Radionovelas Matemáticas. Categoría Primaria

Ganadoras del III Concurso de Radionovelas Matemáticas. Categoría Secundaria

+ Matemáticas

Frustrante reunión en la Consejería de Educación para solicitar 4 horas en 3.º ESO

por

Jesús Varea Agudo

(IES Medina Albaida, Zaragoza)

En el sistema educativo vigente hasta el curso 15/16 (LOE), en el curso 3.º ESO la asignatura de Matemáticas tenía asignada 3 horas semanales, siendo el único curso con esta carga horaria, ya que en el resto su carga horaria es de 4 horas semanales.

Durante años, diversas Asociaciones de Profesores de Matemáticas han solicitado que se añadiera una hora semanal para esta materia en 3.º ESO.

Con la aprobación del nuevo sistema educativo (LOMCE) varios periódicos de tirada nacional ponían en el principal titular

> Los alumnos de Secundaria recibirán 35 horas más de Matemáticas con la Lomce

Con lo que se veían colmadas nuestras aspiraciones respecto al horario.

La sorpresa es cuando en el mes de julio, esta Consejería cambia las horas y volvemos al plan anterior. Ahora el titular del periódico El País fue el siguiente <http://politica.elpais.com/politica/2015/09/07/actualidad/1441650928_100186.html 11/09/2015>:

> Los alumnos de Aragón recibirán 35 horas menos de Matemáticas que en el resto de Comunidades

REFORMA EDUCATIVA »

Los alumnos llegarán a la reválida tras un horario desigual en materias clave

Las horas de clase de asignaturas como Lengua y Matemáticas en secundaria difieren hasta un tercio de una región a otra

PILAR ÁLVAREZ | Madrid 9 SEP 2015 - 16:32 CEST

Archivado en: José Ignacio Wert Ministerio de Educación Íñigo Méndez de Vigo Reválida Lomce Acceso universidad Legislación educativa Política educativa Ministerios Régimen académico

Detalle del estuche de un alumno de Murcia. / MARCIAL GUILLÉN (EFE)

En los próximos días, unos ocho millones de alumnos de España vuelven a las aulas. Y no todos van a aprender lo mismo. El margen que da la reforma educativa para establecer los horarios se refleja en polémicas como la recuperación de Educación para la Ciudadanía pero también en cómo se enseñan las materias con más peso lectivo. Un alumno de secundaria puede recibir un tercio más de horas de Lengua o Matemáticas según donde viva. Expertos y docentes alertan de que esto puede abrir una brecha.

Más adelante el artículo acababa

"El saber no ocupa lugar pero necesita tiempo", reflexiona Serapio García Cuesta, presidente de la sociedad castellanomanchega de profesores de Matemáticas. "Los temas de estadística y probabilidad, que se suele dejar para el final del curso, pueden quedar fuera con 35 horas más o menos", explica. García Cuesta añade que menos horas pueden conllevar menos respaldo a los alumnos más rezagados.

Lo que supone más de un mes de periodos lectivos, y una clara discriminación respecto al resto de alumnos.

La reducción de esa hora de la asignatura no permite alcanzar todos los objetivos que se proponen en el Borrador de Currículo con la suficiente garantía. Además de suponer una dificultad aún mayor para llegar al objetivo de favorecer el conocimiento científico-matemático, otro objetivo que también se propone.

En estos momentos en los departamentos los profesores que imparten 3.º ESO, acaban de comenzar con el libro 3 de la asignatura, que por supuesto no se acabará.

Como ejemplo, la carga horaria aprobada de las Comunidades de Andalucía, Asturias, Cantabria y Castilla La Mancha tienen en 3.º ESO en las dos modalidades de Académicas y Aplicadas las 4 horas semanales. Además en alguna comunidad como Asturias tienen en 2.º ESO, 5 horas, en otras las tienen en 1.º y 2.º de ESO

13/3/2016 ASTURIAS 2015-10785.0017.jpg (1972×2655)

ANEXO IV

HORARIO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

Tipo		Asignaturas	Primer ciclo 1º	2º	3º
MATERIAS GENERALES DEL BLOQUE DE ASIGNATURAS TRONCALES		Biología y Geología	4	-	2
		Física y Química	-	4	2
		Geografía e Historia	3	3	4
		Lengua Castellana y Literatura	5	4	4
		Matemáticas	4	5	-
		Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas	-	-	4
		Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Aplicadas	-	-	
		Primera Lengua Extranjera	4	4	4
MATERIAS DEL BLOQUE DE ASIGNATURAS ESPECÍFICAS OBLIGATORIAS		Educación Física	2	2	2
		Religión/Valores Éticos	1	1	1
MATERIAS DEL BLOQUE DE ASIGNATURAS ESPECÍFICAS Y DEL BLOQUE DE LIBRE CONFIGURACIÓN AUTONÓMICA		Música	2	2	-
		Educación Plástica. Visual y Audiovisual	2	-	2
		Tecnología	-	2	2
	Elegir una	Lengua Asturiana y Literatura	2	2	2
		Segunda Lengua Extranjera	2	2	2
		Cultura Clásica*	-	2	2
		Iniciación a la Actividad Emprendedora y Empresarial	-	-	2
		Materia propuesta por el centro docente**	2	2	2
		Tutoría	1	1	1
		Total sesiones lectivas	30	30	30

*La materia podrá ser cursada en 2º o 3º curso.

**Los centros docentes podrán ofertar una materia propia, previa autorización de la Consejería competente en materia educativa.

Sabemos que el problema surge cuando se quiere mantener la asignatura de Educación para la Ciudadanía, pero en algunas de esas Autonomías también se mantiene esta asignatura y no se rebaja las horas de matemáticas. En algunas se mantiene como obligatoria y en otras se incorpora como optativa.

Iniciativas presentadas

Esta preocupación se trasladó a comienzos de curso en las programaciones de algunos Centros, y con el acuerdo de las C.C.P. En el mes de febrero se presentaron las alegaciones al borrador del currículum de Educación Secundaria. Tales alegaciones fueron rechazadas diciendo que las «Administraciones Educativas son competentes en fijar el horario de las asignaturas»… Y que «se cumple con las horas mínimas marcadas con el Ministerio» cosa que evidentemente no discutimos.

En el mes de mayo se solicita por parte de un grupo de profesores, una entrevista con el Director General de Planificación y Formación Profesional, Sr. Almalé.

Se nos cita para el jueves 26, acudimos a la cita los profesores Fernando de la Cueva (IES Parque Goya), Javier Buendía (IES Medina Albaida), Daniel Sierra (IES Zaurín) y Jesús Varea (IES Medina Albaida). La primera sorpresa es que se nos dice que el Sr. Almalé ha tenido que salir de viaje y no puede recibirnos. Nos reciben Ignacio Herreros, asesor para currículum y que parece es profesor de Inglés, y la Jefa de los Servicios Jurídicos, o cargo similar. Agradecemos que nos reciban aunque les indicamos que no era lo que queríamos.

La entrevista transcurrió como nos temíamos, que muy bien pero esto es lo que hay y que ni a corto ni a medio plazo se prevén cambios. Salimos muy decepcionados y así se lo hacemos saber.

Les indicamos que entendemos que la supresión de la cuarta hora de mayo a julio, no tiene ninguna justificación didáctica, ni académica, que es una cuestión política y que perjudica gravemente a los alumnos, en este caso, aragoneses.

Creemos que tenemos que seguir, exigiendo la cuarta hora, tanto en programaciones como en foros en donde participemos. Ya sabemos que no vamos a conseguir nada, pero que nos oigan.

Seminario de la FESPM: *Recursos manipulativos y tecnológicos para la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría*

por
María Ángeles Esteban Polo
(CEIP Josefa Amar y Borbón, Zaragoza)

El Seminario, organizado por la FESPM y la Sociedad Extremeña de Educación Matemática «Ventura Reyes Prosper», tuvo lugar en Badajoz del 7 al 10 de abril de 2016, con la participación de 28 profesores de Matemáticas, en representación de las sociedades federadas en la FESPM.

Con anterioridad al seminario, se utilizó la plataforma Moodle en la que los participantes en el seminario podían ponerse en contacto, intercambiar documentación sobre los temas de trabajo, opiniones, criterios…; esta plataforma sigue abierta hasta la terminación definitiva del documento que recoja las conclusiones de los diferentes grupos de trabajo, y que será dado a conocer a los diferentes sectores educativos y publicado en la revista *Suma* de la FESPM.

El Seminario se estructuró, como es habitual, en 3 ponencias y 3 grupos de trabajo. Las ponencias llevaban por título y estuvieron a cargo de:

— *Tareas ricas también en geometría,* por Cecilia Calvo Pesce (Escuela Sadako, Barcelona). El concepto de *tarea rica* fue el hilo conductor para reflexionar sobre el papel de los materiales manipulativos y virtuales en el bloque de Geometría en las diferentes etapas educativas.

Las *tareas ricas* han de cumplir las siguientes características: ser accesibles a todos los alumnos; que les hagan hablar; que contengan algún elemento de sorpresa; que permitan a los alumnos descubrir hechos matemáticos; que sean abiertas; que vayan más allá de la práctica de un procedimiento matemático. Todo ello se iba ejemplificando con actividades concretas que incluían la utilización de materiales manipulativos y virtuales.

Compartir las *tareas ricas* fue la última característica señalada, y a ello contribuye la difusión que realiza Cecilia por medio de la página PuntMat que mantiene junto a David Barba.

— *Miradas matemáticas,* por Pilar García Agra, (IES n.º1 de Ordes). Realizó un recorrido de miradas matemáticas por el arte, el diseño, la moda, la música, el deporte, el cómic, la arquitectura, la naturaleza…, aportando ejemplos de actividades y recursos.

— *Geometría Interactiva en el aula de matemáticas,* por Javier Cayetano Rodriguez (IES Extremadura de Mérida). Llevó a cabo un recorrido por las prác-

Sesión de trabajo del Grupo 2

ticas interactivas complementarias a las actividades de clase y que forman parte de un libro interactivo realizado con GeoGebra.

Los recursos diseñados por este profesor los podemos encontrar en <https://tube.geogebra.org/book/title/id/3030531> y en <http://www.geogebra.org/b/1610453>. Javier Cayetano, ha recibido por este trabajo el premio SIMO Educación, en la categoría de mejor recurso digital de creación propia.

Los grupos de trabajo orientaron sus aportaciones a los siguientes temas:

— Grupo 1. Análisis del papel de la Geometría en los currículos actuales.
— Grupo 2. Recursos manipulativos en la enseñanza y aprendizaje de la Geometría.
— Grupo 3. Recursos digitales en la enseñanza y aprendizaje de la Geometría.

Incluyo un resumen de las conclusiones expuestas por los diferentes grupos en la última sesión de trabajo.

Es necesario repensar la ubicación temporal a lo largo del curso de los contenidos de geometría. La disposición habitual que realizan las editoriales no parece la más adecuada, puesto que la geometría es un bloque de contenidos que permite la conexión con otros bloques de contenidos del currículo de matemáticas y de otras materias como por ejemplo la Artística.

En el diseño de las actividades tienen que estar presentes: las figuras planas y tridimensionales; las transformaciones que se le pueden aplicar; la medida y el álgebra sin que sea el contenido central; la manipulación y construcción de figuras, utilizando también objetos cotidianos; el descubrimiento de propiedades de las figuras y la elaboración de definiciones con intención comunicativa.

En cuanto a Metodología, la resolución de problemas tendría que ser el punto de partida que facilite la elaboración de los conceptos por parte del alumno, no solo la aplicación de fórmulas, y en este sentido los materiales manipulativos y virtuales son imprescindibles.

La tarea del profesor es la de plantear actividades, hacer buenas preguntas, acompañar los razonamientos, dinamizar la puesta en común y reflexionar sobre el desarrollo de la actividad.

Los materiales manipulativos en la enseñanza y aprendizaje de la Geometría permiten: *descubrir por medio de la experimentación* regularidades, conceptos, propiedades...; *consolidar* contenidos con la utilización de diferentes materiales; *atender a la diversidad;* plantear actividades de *resolución de problemas*…

Los beneficios que aportan los materiales manipulables, no están asimilados por la mayoría del profesorado que ve en su utilización *una pérdida de tiempo,* por lo que se hace necesaria la formación y divulgación de que detrás de los materiales hay matemática rigurosa.

Por otra parte, el currículo, sobre todo en la etapa de primaria es suficientemente abierto para permitir una organización de los contenidos con mayor interconexión.

En cuanto a los recursos digitales, se hace necesaria la utilización de criterios para su selección, cumpliendo alguna de las condiciones de las *tareas ricas* que ya se han señalado, así como su integración en el currículo de acuerdo a los contenidos que se trabajen, objetivos, propuesta metodológica… Las conclusiones del seminario, así como una relación de materiales manipulativos y virtuales tienen que ser recogidas en un documento con la intención de ser divulgado.

Termino con las palabras de uno de los grupos de trabajo:

> Tomando como base el currículo oficial, el profesor con criterio, será el que tome decisiones sobre una implementación que recoja los diferentes aspectos de la Geometría, por medio de una metodología de resolución de problemas y utilizando recursos variados que permitan a todos los alumnos conocer e intervenir en su entorno.

Presentación de conclusiones

LII Olimpiada Matemática Española

por

Fernando de la Cueva Landa

(IES Parque Goya, Zaragoza)

El patio de mi casa es cuadrado y tengo un pozo a 3, 4, y 5 m de tres de sus esquinas. ¿Cuánto mide?

Cuando alguien decide que dedica siete horas de un viernes a resolver seis cuestiones de este estilo, una de dos: o es masoquista o disfruta resolviendo enigmas y superando retos *imposibles*. Me inclino por pensar que es esta última la razón que este año (desde hace ya 52) ha movido a 164 jóvenes aragoneses a participar en la Olimpiada Matemática Española. Se trata de una competición dirigida a los estudiantes de Bachillerato aficionados a la Ciencia de Pitágoras. El placer que se siente creando las matemáticas necesarias para dar con la solución de un misterio como el del patio y el pozo, sólo lo pueden entender los que alguna vez han resuelto un problema matemático. La experiencia *engancha*.

Un año más, la Asociación Taller de Talento Matemático de Aragón (TTM) ha sido la encargada de sacar adelante la organización y desarrollo de la Fase Aragonesa de la LII Edición de la Olimpiada Matemática Española. Esta ha sido especialmente exitosa para Aragón. Hemos vuelto de la Fase Nacional celebrada en Barcelona con una medalla de oro, una de bronce y, casi, casi otra más de este metal.

Desde hace 12 temporadas, un grupo de más de 50 profesores colaboramos con el TTM, que tiene como final natural, aunque no primordial (que es *disfrutar con las Matemáticas*), la participación olímpica. Nuestros olímpicos (a pesar de las graves penurias económicas) han tenido de nuevo durante este curso la oportunidad de prepararse a fondo con sesiones específicas del TTM, cuatro sesiones particulares con antiguos ganadores de olimpiadas y un viaje a Tudela para entrenar con los olímpicos de Navarra y La Rioja. Este fue el 12-3-16: el III Torneo Matemático Triangular Aragón–La Rioja–Navarra.

A continuación, en primera persona, los comentarios de Alberto —*Oro*—, Alejandro —*Bronce*— y Andrés —casi *Bronce*—: los tres protagonistas de la gesta.

Relato de Andrés Miguel Cuartero

(del IES Félix de Azara, Zaragoza; 3.º en la Fase Aragonesa de la LII OME)

Los tres representantes aragoneses en la LII OME

Fue la profesora de matemáticas del instituto la que nos comentó en clase la idea de presentarnos a la Olimpiada Matemática. Desde el principio, decidí participar. No tenía grandes expectativas, pues anteriormente había mirado los problemas de otros años y, desde luego, no me parecieron en absoluto fáciles de resolver.

Primero nos enfrentaríamos a la fase local, celebrada el 15 de enero de 2016. Más de cien estudiantes de toda Zaragoza acudimos al edificio de Matemáticas en la Universidad de Zaragoza. Esta fase local, en la que también participaban alumnos del resto de Aragón en sus respectivas sedes, consistió en resolver seis problemas, de distintos temas de las matemáticas y diferente dificultad, pero que no tenían mucho que ver con el temario trabajado en Bachillerato. Los seis problemas estaban distribuidos en dos sesiones de tres horas y media, una por la mañana y otra por la tarde, cada una de tres problemas. Tras realizar la prueba, hubo todo tipo de comentarios: gente que no le había salido bien; gente que pensaba que no lo había hecho bien, pero resolvieron varios problemas correctamente; y gente que pensaba que le había salido bien, pero no resolvió los problemas correctamente.

Al poco tiempo de realizar la prueba, se celebró la entrega de premios, en la que, ante un público nervioso y ansioso por conocer los resultados, se desveló la posición de los ocho primeros clasificados. Los tres primeros recibimos un premio que consistió en una determinada cantidad de dinero (premios aportados por Ibercaja), según el puesto de clasificación, y representamos a Aragón en la LII Olimpiada Matemática Española, celebrada en Barcelona.

Relato de ALEJANDRO PLAZA GALLÁN

(del IES Miguel Catalán, Zaragoza; 2.º en la Fase Aragonesa y *Medalla de Bronce* —30.º— en la Fase Nacional de la LII OME)

Desde tercero de la ESO voy al Taller de Talento Matemático, que tiene lugar en el edificio de Matemáticas de la Universidad de Zaragoza. Es algunos viernes por la tarde y, aunque puedo estar en la calle, prefiero ir allí con mis amigos, porque me lo paso bien. Me enteré de esta actividad por mi profesora de matemáticas del instituto, que me lo dijo. En tercero y cuarto de la ESO las sesiones eran mucho más ligeras y lúdicas, como por ejemplo una introducción a la aritmética del reloj o, mi favorita, una de criptografía. En bachillerato ya están más enfocadas a preparar la olimpiada matemática. Aunque son más intensivas que las anteriores, están bien porque intentamos resolver problemas de olimpiadas pasadas o problemas similares y hacia el final de la sesión nos explican cómo se resuelven. Aunque no hay mucho tiempo y es bastante probable no sacar allí ninguno, pensar maneras para resolverlo y más tarde saber la solución con todos los pasos me ayuda a abordar problemas en mi casa por mí mismo. Sin embargo ahora después de la olimpiada ya no estamos haciendo sesiones de ese tipo, sino unas más entretenidas sobre algunos aspectos o curiosidades de las matemáticas.

Antiguos ganadores de la olimpiada matemática nos dieron unas clases de preparación para la olimpiada nacional que fueron muy útiles: Adrián Rodrigo, Andrés Ibáñez, Rubén Blasco y Glenier Bello.

Los tres primeros clasificados en la Fase Aragonesa de la Olimpiada Matemática fuimos a Tudela a hacer un Torneo Triangular con los tres clasificados de La Rioja y Navarra. No obstante el que quedó en primer puesto en la fase local de la olimpiada de Navarra no pudo ir, no sé el motivo. Fue una competición amistosa en la que había cuatro problemas divididos en dos partes. Los problemas de la primera parte no nos resultaron muy complicados a la mayoría, pero los de la segunda parte ya eran más difíciles. En el descanso entre cada una de las dos partes fuimos a ver la biblioteca de la universidad de Tudela. Era muy bonita y tenía dos plantas. Lo más curioso eran sus ventanas con forma de rectángulo apaisado hechas de un mármol translúcido que deja pasar la luz al interior. Después de las pruebas fuimos a comer a un restaurante en el que la comida estaba muy buena. Cuando terminamos de comer estuvimos en un patio que había en la parte trasera hablando los ocho juntos sobre temas banales. Así nos conocimos ya antes de ir a la fase nacional de la olimpiada matemática. Eso me parece una buena idea para ir allí ya conociendo por lo menos a algunas personas. Al final nos dieron una charla sobre geometría. Tenía mucho contenido y teníamos poco tiempo, de modo que la dieron con presteza.

Relato de ALBERTO ANGUREL ANDRÉS

(del IES Miguel Catalán, Zaragoza; 1º en la Fase Aragonesa y MEDALLA DE ORO —6.º— en la Fase Nacional de la LII OME)

El día 31 de marzo, los tres mejores clasificados en la Olimpiada Matemática de Aragón fuimos a Barcelona para participar en la fase nacional de la olimpiada. Llegamos a Barcelona ese día por la tarde y nos instalamos en el albergue. Tampoco teníamos expectativas muy altas, íbamos simplemente tratando de volver con alguna medalla.

A la mañana siguiente, realizamos la primera parte de la prueba, que consistía en resolver tres problemas de dificultad variable. Yo conseguí resolver dos de los tres problemas, lo que me dio la motivación suficiente para afrontar la segunda parte de la olimpiada. Esa misma tarde, visitamos el Museo de Matemáticas de Cataluña, donde pudimos disfrutar de acertijos y juegos matemáticos.

Al día siguiente tuvo lugar la segunda parte de la prueba y, a mediodía, la suerte ya estaba echada. Me había salido muy bien y estaba confiado en obtener un buen premio. Esa tarde hicimos una visita turística por Barcelona mientras le dábamos tiempo al jurado para deliberar.

Horas más tarde, tuvo lugar la entrega de premios; los nervios estaban a flor de piel… Empezaron nombrando a las medallas de bronce, una de las cuales era para Alejandro. Luego pasaron a las de plata. Este fue el momento de máxima tensión porque se acercaban los premios grandes: las medallas de oro. Cuando dijeron el nombre de la última medalla de plata y, posteriormente, cuando me nombraron como medalla de oro, los nervios se transformaron en alegría. Y esa noche nos fuimos a celebrarlo por Barcelona.

Obtener la medalla de oro supone la invitación a participar en la LVII Olimpiada Matemática Internacional que se celebrará en Hong Kong (China) entre los días 10 y 16 de julio. Será una oportunidad para volver a enfrentarme conmigo mismo (y con otros participantes) resolviendo problemas de Olimpiada y toda una experiencia para conocer a gente de todo el mundo. En definitiva, podré disfrutar unos días con las matemáticas.

Concurso de fotografía matemática IES Andalán

por

Departamentos de Matemáticas y Educación Plástica

(IES Andalán, Zaragoza)

Este concurso comenzó, en el curso 94-95, tan solo dos años después de la creación de nuestro instituto. Se planteó como una actividad del Taller de Matemáticas de 3.º y 4.º de ESO, cuya finalidad era que sirviera como medio de reflexión sobre la relación de las matemáticas con la vida cotidiana, como un buen estímulo para un trabajo creativo y autónomo dando al alumno la posibilidad de mirar y ver con otros ojos.

A través del Concurso de Fotografía Matemática ponemos en contacto dos mundos que deben re-conocerse: los conceptos matemáticos (abstractos solo en apariencia) y el espacio físico circundante (concreto solo en apariencia). La fotografía es el sello que materializa esa unión complementaria. Nuestro protagonista principal actúa como mediador imprescindible y no es otro que el alumno o alumna de entre 12 y 18 años.

Creemos que es prioritario que los alumnos aprendan a descubrir formas y conceptos matemáticos que están a su alrededor y los plasmen a través de la fotografía. Pensamos que esta actividad puede ayudarles a desarrollar muchas de sus capacidades (intelectuales, artísticas, de abstracción….), y que por tanto puede ser un buen instrumento para su educación.

Son muchas y variadas las competencias que se ponen en juego:

- *Ampliar y aplicar* la competencia matemática al concretar el conocimiento sobre aspectos espaciales de la realidad en situaciones y contextos variados.
- Favorecer el ejercicio de la abstracción de una forma o concepto matemático a través de una observación activa de la realidad circundante.
- Propiciar la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico por medio del uso del espíritu crítico en la observación de la realidad.
- Favorecer la competencia digital al hacer uso del recurso tecnológico de la fotografía.
- Incrementar la competencia artística y la actitud de aprecio a la creatividad al hacer un uso estético de la expresión y el soporte fotográfico.
- Dotar a los alumnos/as de unas destrezas que puedan ejercer más allá de la vida escolar reglada.
- Implicar en el proceso a los miembros de la comunidad educativa saliendo del exclusivo marco del aula.
- Propiciar valores como la perseverancia, la autoestima y la iniciativa personal.

No queremos dejar de mencionar, sin embargo, aquellas que incrementan los valores estéticos del lenguaje fotográfico, valores que completan el enjuiciamiento de la propuesta que presentamos para poner de actualidad la afirmación de Kepler:

> No hay armonía si no hay matemáticas.

Nuestra propuesta no es otra que privilegiar la experiencia como método de aprendizaje. Una vez comprendida la idea y la metodología, la universalización es sencilla: únicamente hace falta la voluntad de ejercerla. Un profesor o profesora que motiven; unos alumnos dispuestos a un trabajo nuevo; la comprensión de la relación entre los conceptos matemáticos y la realidad circundante. En palabras de Confucio:

> Me lo contaron y lo olvidé, lo vi y me lo creí, lo hice y lo aprendí.

El tiempo pasa y ya se han celebrado veintidós ediciones. En las dos primeras, la participación se limitó al alumnado del IES Andalán; en la tercera se extendió a los centros de la ciudad de Zaragoza y, a la vista de la buena

acogida, desde la cuarta edición se ha convocado a todos los centros de secundaria de Aragón, publicándose en el año 2001 un libro-catálogo Fotografía Matemática en el que aparecían las imágenes premiadas, con un texto que tuviese en ellas su inspiración. Participaron en su elaboración algunos de los autores, así como escritores, fotógrafos, artistas y profesores de distintas disciplinas.

A lo largo de todas las ediciones han presentado sus obras al concurso alumnos de más de 100 centros, entre públicos, concertados y privados.

Las fotografías premiadas de todas las ediciones constituyen un fondo de exposición itinerante que puede ser solicitado por los centros e instituciones que lo deseen. Hasta ahora, ha viajado por toda la Comunidad Autónoma de Aragón y algunas localidades de La Rioja e Islas Baleares. También se expuso en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza con motivo de las X Jornadas de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas celebradas en Zaragoza, y en la Feria de Muestras de la misma ciudad, durante la celebración del IV Salón de Educación, Formación y Empleo.

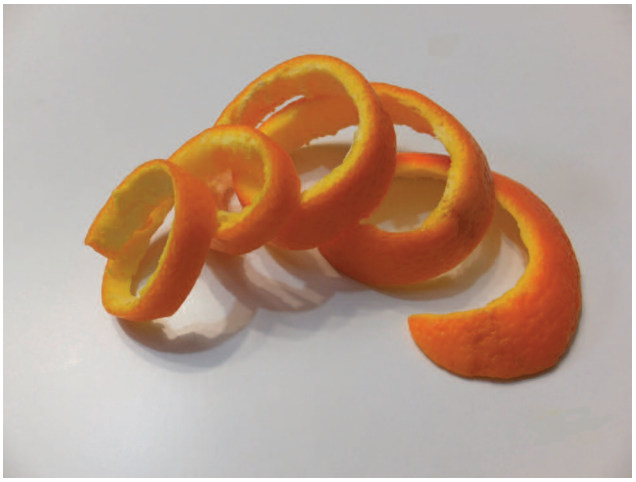
Los elementos matemáticos retratados son muy diversos y pertenecientes tanto al mundo de la Geometría como al de la Aritmética, el Análisis y otras ramas de las Matemáticas. En muchas instantáneas los contenidos matemáticos están ahí y ofrecen un rico repertorio. Forman parte de ellos, variados elementos geométricos como el punto, la recta, el ángulo o los planos; se ocultan a veces en situaciones de posición y relación: paralelismo, perpendicularidad, intersección, tangencias, giros, traslaciones, homotecias…; se visten otras de conceptos como el fractal, la convergencia, el infinito… La máquina de fotografiar puede convertirse en el instrumento básico que, utilizado por nuestros escolares, permita la visualización de los fenómenos matemáticos, percibiéndose una búsqueda de la belleza donde se aprecia la intención de haber tomado las fotografías con la luz más adecuada o bajo el mejor ángulo.

Desde el principio se quiso que la composición del jurado fuera interdisciplinar. Está formado por profesores de matemáticas, fotografía, historia del arte, profesionales de la fotografía, es decir, personas que aportan distintos puntos de vista y que se complementan entre sí. Las decisiones se toman por consenso hasta que se reparten los premios y accésits si fuera el caso. La transparencia está garantizada porque la foto a valorar no tiene más que un número adjudicado y, únicamente realizado el fallo, se da lectura al nombre del autor y al centro del que procede.

En esta 22.ª edición, como en las anteriores, la participación ha sido un gran éxito, tanto por el número de fotografías presentadas como por la calidad de las mismas. Hemos recibido 765 fotografías de 51 centros. Esta cifra, aún siendo elevada, fue superada en la edición número XV, con 1008 fotografías.

Si nos basamos en la simple mirada, lo que vemos en las fotografías que han resultado premiadas son elementos cotidianos como: la peladura de una naranja, una pieza de un juego de construcción, la barandilla en una escalera, el envés de una hoja, un rincón de una sala.

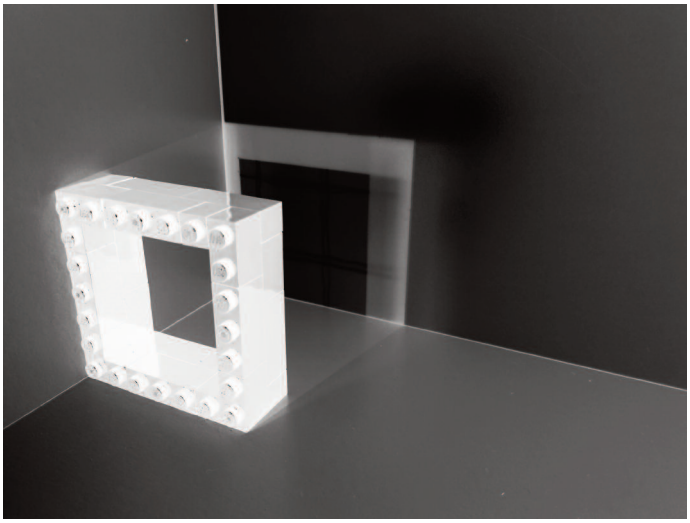
Primer Accésit «Trapecios», Alicia Algás Sanz
(IES La Azucarera, 1.º Bachillerato)



Segundo Accésit: «Espiral ácida», Blanca Urquizu Barquet
(Santa María del Pilar-Marianistas, 1.º Bachillerato)

Segundo Premio: «Proyección de paralelas», Irene Enciso Gimeno (IES Elaios, 3.º ESO)

Tercer Premio: «Progresión de ramificaciones», Lena Lax Orús (SIES Mar de Aragón, 4º ESO)



Primer Premio: «La tercera proyección», Jaime Huarte Rubio (Santa María del Pilar - Marianistas, 1.º Bachillerato)

Pero sus autores intentan ver más allá del mero objeto, ver la vida con ojo matemático, buscan el mejor ángulo, juegan con las luces y las sombras, con la inclinación de los planos, con las dimensiones, con las proyecciones, identificando así diferentes conceptos matemáticos como figuras geométricas, proyecciones, paralelismos, perpendicularidades, fractales, espirales, torsiones…

Desde el punto de vista artístico podemos observar el equilibrio inestable conseguido por la fuerza del plano donde se produce la tercera proyección; el fuerte movimiento ascendente de diagonales oxidadas que contrasta con sus sombras de líneas quebradas con sensación descendente; la hoja caída donde se perciben las texturas nítidas de las ramificaciones que van creciendo hasta casi el infinito…; en los accésit el juego sutil de cuadriláteros de contornos marcados y difuminados creando una sensación de levitación y misterio o la contundente espiral situada en una simetría aparente y cálida.

Para terminar, nuestro agradecimiento, en primer lugar, a los profesores del Departamento de Matemáticas que pusieron en marcha este concurso hace ya 22 años; a los compañeros de los distintos departamentos, que durante todo este tiempo han colaborado en su organización; a los miembros del jurado de las distintas ediciones; a la Galería Spectrum Soto; a la Editorial Anaya; a la Sociedad Aragonesa *Pedro Sánchez Ciruelo* de Profesores de Matemáticas ; en definitiva, a todas las personas que de alguna manera han apoyado el *Concurso de fotografía Matemática IES Andalán.* Y por supuesto, a todos los alumnos que han participado con sus fotografías.

Esperamos que siga despertando el mismo interés y los alumnos sigan sorprendiéndonos con sus fotografías.

Semifinal de la XXV OMA de 2.º ESO. Problema 1

por
Bartolomé Aznar Buj
(IES Pablo Serrano, Andorra)

El pasado 16 de abril se celebró la Semifinal de la *XXV Olimpiada Matemática Aragonesa (OMA)* a lo largo de todo el territorio aragonés, en total 12 sedes: Sabiñanigo, Huesca, Ejea de los Caballeros, Barbastro, Tarazona, Zaragoza, Fraga, La Almunia de Doña Godina, Calatayud, Alcañiz, Monreal del Campo y Teruel; donde 795 escolares acudieron a resolver y disfrutar con 6 problemas de matemáticas.

Aquí analizaremos el *problema 1*, un problema muy interesante que tiene diversas interpretaciones; veámoslas.

Enunciado

El numero 2016 no tiene raíz cuadrada entera. ¿Cuál es el menor número por el que deberíamos multiplicarlo para que el resultado sí tuviera raíz cuadrada entera? ¿Cuál sería esa raíz?

Solución

La primera impresión para obtener una raíz cuadrada entera nos lleva a pensar en un número entero positivo, es decir un número que pertenezca al conjunto de los números naturales ($\mathbb{N}$).

Veamos la solución del problema para este caso, que dado en el nivel académico que nos encontramos sería la forma más adecuada de resolverlo.

Para que un número tenga una raíz cuadrada entera, si hacemos la descomposición factorial de dicho número, todos sus factores tienen que estar elevados a un número par. Por tanto, en primer lugar haremos la descomposición factorial de 2016:

$$2016 = 2^5 \cdot 3^2 \cdot 7, \text{ es decir } \sqrt{2016} = \sqrt{2^5 \cdot 3^2 \cdot 7}$$

Como nos dice el enunciado esa raíz cuadrada no es entera, y para que fuese entera tendríamos que multiplicar por los factores que faltan para que todos los exponentes fueran pares, esto es, por 2 y por 7:

$$2^5 \cdot 3^2 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 7 = 2016 \cdot 14 = 28\,224$$

$$\text{por tanto, } \sqrt{2016 \cdot 14} = \sqrt{2^5 \cdot 3^2 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 7} = \sqrt{2^6 \cdot 3^2 \cdot 7^2} = 2^3 \cdot 3 \cdot 7 = 168$$

Entonces, el número mínimo por el que tendríamos que multiplicar sería 14 y la raíz cuadrada obtenida sería 168.

En el enunciado, cuando hace la primera pregunta, pide el menor número por el que deberíamos multiplicarlo para que la raíz cuadrada sea entera, pero dicho número no se especifica que tenga que ser entero, lo que ha dado lugar a diversas respuestas, todas correctas si están bien argumentadas.

Otra de las respuestas, ha sido pensar que si nos hablan de multiplicar por un número, para obtener su raíz cuadrada entera, podemos multiplicar por el 0 que también nos da como resultado 0 y su raíz cuadrada seria 0 que también es un número entero. Desde luego multiplicar por 0 siempre es lo mas sencillo cuando tenemos que

hacer cálculos numéricos. En este caso es importante dar una completa explicación de este resultado para que el problema esté correctamente resuelto.

La tercera posibilidad ha sido, que si consideramos que el número por el que debemos multiplicar puede ser un número que pertenezca al conjunto de los números reales ($\mathbb{R}$), entonces este número sería el que nos permite obtener la raíz cuadrada entera mas pequeña, esto es, obtener como resultado de la raíz 1; por tanto la raíz cuadrada sería $\sqrt{1}$ y el número más pequeño por el que deberíamos multiplicar 2016 sería $1/\sqrt{2016}$ con el que efectivamente obtendríamos una raíz cuadrada entera.

Y por último, también ha habido alumnos que utilizando la calculadora, directamente han obtenido $\sqrt{2016} = 12 \cdot \sqrt{14}$; por tanto, fácilmente podemos concluir que multiplicando 2016 por 14 obtenemos la raíz cuadrada de un número entero, que son los que ya hemos hallado anteriormente: 28 224 y su raíz cuadrada 168. En este caso convendría explicar que este resultado de la calculadora proviene de la descomposición factorial que hablamos antes, donde 14 es el producto de las potencias impares y 12 el producto de las potencias pares una vez calculada su raíz cuadrada.

Análisis de los resultados

De los 795 estudiantes que entregaron el problema, un 87 % lo intentaron y de estos, el 36,5 % hallaron alguna de las soluciones posibles. Dentro de los participantes que supieron hacer el problema un 18,4 % lo consiguieron de forma totalmente correcta alcanzando la máxima puntuación. Felicidades!!!

De los participantes que resolvieron el problema satisfactoriamente, un 37 % lo hicieron por el primer método (descomposición factorial), un 58 % por el segundo método (multiplicar por 0) y un 6 % por el tercero (números reales). Cabe destacar un alumno/a que partiendo de un razonamiento erróneo se dio cuenta de su equivocación y llego a un razonamiento correcto resolviendo el problema por los métodos segundo y tercero (por eso la suma de porcentajes es superior al total). Es decir, siempre hablamos de los múltiples métodos de resolución de problemas y este aunque académicamente es poco utilizado, también es valido en muchos casos, es decir partimos de una hipótesis, nos damos cuenta que no es correcta, pero nos permite averiguar la que es la buena.

Por último, comentar que el alto porcentaje de estudiantes que no consiguieron resolver el problema pudo ser, en gran medida, por no hacer una correcta lectura del enunciado; las respuestas dadas, no se correspondían con las preguntas del enunciado. Por tanto sería adecuado destacar la importancia de hacer una lectura atenta de los enunciados de los problemas; con tranquilidad, de forma pausada y tratando de entender todas y cada una de las palabras del texto.

También hay que recalcar la importancia de explicar el razonamiento seguido, de forma escrita y sobre el papel. Nos puede ayudar a entender mejor el problema, seguir de una forma mas clara todos los pasos del procedimiento de resolución, así como darse cuenta de los posibles errores y corregirlos en ese momento. Y todo ello, nos permitirá alcanzar el éxito final. Para terminar, quiero dar la *enhorabuena* a todos los participantes, a sus profesores y a los centros, y animarles a que sigan comentando, pensando y disfrutando con los problemas de matemáticas.

Taller de mosaicos semirregulares

por
Tomás Solana Bergua
(Colegio Victoria Díez, Teruel)

El taller va dirigido alumnos/as de 2.º de ESO y tiene dos objetivos, uno propiamente matemático, obtener los diferentes Mosaicos Semirregulares que se pueden construir conociendo los ángulos interiores de los polígonos regulares, y otro objetivo más estético, el enseñar a los alumnos cómo estos mosaicos han servido para decorar suelos y paredes a lo largo de la historia.

El taller comienza colocando a los alumnos en grupos de 3-4, se les dejan diferentes polígonos regulares, desde triángulos a dodecágonos (4-5 de cada uno). Existen en el mercado polígonos de goma eva muy manejables, en los CIFE hay maletas con este material.

Se pide a los alumnos que, utilizando un solo tipo de polígono, rellenen un trozo de la mesa sin dejar huecos ni solapando piezas. Enseguida ven que con cuadrados, triángulos y hexágonos se puede hacer. Con otros polígonos es imposible, ¿por qué? Es la pregunta que se les lanza, ¿cuál es la condición que tiene que tener un polígono regular para que repitiéndolo rellene la mesa (el plano)? A partir de ahí se recuerda la definición de polígono regular, ángulo central y ángulo interior. Cuando ya ven que el ángulo interior tiene que ser divisor de 360 grados pasamos a calcular los ángulos interiores de los polígonos regulares desde el de tres lados hasta el de 20, cada grupo calcula 3-4 y se ponen en común en una tabla en la pizarra. Enseguida ven que solo hay tres con los que rellenar el plano, y se les dice que son los Mosaicos Regulares, pero que de cara a decorar son demasiado simples. Podemos combinar los polígonos regulares utilizando dos o más tipos para llegar a los Mosaicos Semirregulares.

La segunda parte del taller consiste en que los alumnos sean capaces de encontrar los 8 tipos de estos mosaicos a partir de las piezas que tienen en la mesa, y que comprueben que la suma de los ángulos interiores de los polígonos que concurren en un vértice es 360.

Hay que indicarles que para que el mosaico sea válido la configuración en cada vértice tiene que ser la misma, es decir, tienen que concurrir el mismo número y tipo de polígonos y siempre colocados en el mismo orden.

Para terminar se proyectan los 8 tipos existentes y cada grupo anota los que le han faltado por conseguir.

Si hay más tiempo se puede mostrar cómo a partir de los mosaicos regulares y semirregulares se pueden conseguir obras tan espectaculares como las decoraciones de las paredes de la Alhambra de Granada o ya en el siglo XX, la obra de M.C. Escher.

El taller tiene una posibilidad que hacemos en el centro, junto con las áreas de Tecnología y Plástica, realizar en madera algún modelo de Mosaico Semirregular.

Semana Matemática en el Zaurín

por
Armando García de Álvaro
(IES Zaurín, Ateca)

Supongo que siendo lector de esta publicación coincidirás en que las Matemáticas son apasionantes, interesantes, útiles, didácticas, entretenidas, maravillosas y se te pueden ocurrir muchos más adjetivos para describir la belleza de las Matemáticas. Para comprobar la visión de los alumnos sobre esta materia, pedí que escribieran en un papel tres adjetivos que les sugiriese la asignatura de Matemáticas. Muy pocos de ellos (la verdad casi ninguno) usó estos adjetivos. Según esta prueba, casi la totalidad de los alumnos consideran las Matemáticas difíciles, estresantes, complicadas, pesadas, aburridas, tediosas, complejas, incluso algunos las definieron como angustiosas, agoniosas o asquerosas.

Nuestro trabajo en el aula queda marcado por un amplísimo temario que nos hace ir contrarreloj y siempre pendientes del calendario para no dejarnos nada en el tintero. Tanta prisa y ansia por abarcar gran cantidad de materia nos dificulta la capacidad de mostrar a nuestros alumnos la belleza de las Matemáticas, enseñarles sus infinitas posibilidades, mostrarles que están en las flores, los juegos, los edificios, la música, el deporte…, en la vida en general. Nos falta tiempo para darles la capacidad de divertirse con ellas y aprender a amarlas. La semana matemática dentro del programa *Conexión Matemática* supone un oasis en esta asignatura en el que toda la comunidad educativa, pero en especial los alumnos pueden ver las Matemáticas con otros ojos.

En el IES Zaurín en la localidad de Ateca celebramos la semana Matemática entre el 8 y el 12 de febrero. El éxito de la misma se debe a la implicación de todos los alumnos y profesores del centro en las actividades realizadas. Como nexo de unión entre todos los alumnos, profesores, personal de servicios y familiares de todos ellos se propuso la construcción de la tercera iteración de la esponja de Menger usando cubos de papiroflexia modular. Un propósito muy ambicioso, ya que para ello íbamos a necesitar 8000 cubos de papiroflexia, lo que suponen 48000 módulos de sonobe. Gracias a la colaboración de cientos de personas en total, la figura final está a punto de terminarse. Con este proyecto, se introduce a los participantes el concepto de fractal, se desarrolla la habilidad manual necesaria en la papiroflexia y se refuerzan conceptos de geometría, además de tratar la importancia del reciclaje, ya que para la construcción de la estructura se utilizan papeles usados.

El cubo que nos sirve como base para la construcción de nuestro fractal tridimensional aparece en la exposición que se exhibió en el centro, *Leonardo y Luca, una sólida relación* que nos muestra los poliedros regulares conocidos como sólidos platónicos en su forma sólida, truncada y estrellada. Este recorrido se hace valiéndose de las palabras de Luca Pacioli y Platón y las ilustraciones de Leonardo Da Vinci. También nos muestra ejemplos de su aparición en la vida real. Una exposición que fue visitada por todos los grupos del centro que pudieron disfrutar de las actividades preparadas referentes a la exposición y que permaneció abierta en horario de tarde para todos los padres y todas aquellas personas que quisieron acercarse a ver la exposición.

El icosaedro, que según Platón representaba el agua, en su versión estrellada fue el centro del taller de papiroflexia modular, guiado por M.ª Jesús Vidal, en el que los alumnos de 4.º de ESO pudieron comprobar que con solo ensamblar el mismo módulo de sonobe con el que habían realizado cubos se pueden hacer

otras figuras como un icosaedro estrellado. El resultado realizado con cartulinas de colores en tamaño A3 dejó satisfechos a los alumnos y asombró a todos los que lo vieron expuesto en el centro. Otro taller que gustó mucho a los alumnos fue el que recibieron en 2.º de ESO a manos de Oscar Carrión. Un taller de criptografía en el que los alumnos se acercaron a esta materia tan unida a las matemáticas y se entretuvieron codificando y descifrando mensajes con los principales y más conocidos métodos de encriptación. Por su parte, los alumnos de primero de ESO recibieron un taller sobre la cinta de Moebius que realizaron alumnos de 1.º de Bachillerato que previamente se habían preparado el tema para exponérselo a sus compañeros. Así pudieron conocer las curiosas propiedades de este elemento geométrico.

Dejando de lado la geometría real, los alumnos de 3.º de ESO realizaron un taller basado en las figuras imposibles que llevó a cabo Daniel Sierra, viendo como la geometría, unida a una perspectiva adecuada podría ayudarnos a dibujar figuras imposibles. También se les propuso diferentes problemas matemáticos que a simple vista parecen imposibles, pero que les invita a pensar para encontrar una solución creativa.

Esta creatividad de los alumnos fue patente en el concurso de fotografía matemática en el que los alumnos de la ESO participaron y que todos pudimos disfrutar por la exposición que se organizó con los trabajos presentados. También tuvieron que echar mano de su imaginación y su pensamiento más creativo para tratar de encontrar las soluciones a todos los retos y desafíos matemáticos que se les propuso durante la semana matemática. Esta parte de las Matemáticas, más recreativa, y muy bien acogida por los alumnos del centro, también se pudo disfrutar durante los recreos en el aula de audiovisuales (convertida en ludoteca) donde se jugó un campeonato de *Hive, la colmena* mientras se desarrollaban las partidas de otros juegos con contenido matemático. Tanto los retos y desafíos matemáticos, como el torneo de HIVE fueron premiados con algunos juegos para los alumnos, que tratan de fomentar el ocio sano. También se trató de fomentar la lectura de libros relacionados con la Matemáticas para que tanto alumnos de otras áreas como profesores se acerquen a esta asignatura a la vez que se anima a leer.

Podemos dejar para el final, como postre o colofón, el menú que el Ciclo de Cocina y Gastronomía elaboró con motivo de la semana matemática. Un menú en el que, desde la decoración de las mesas, hasta las elaboraciones, presentaciones y nombres de los platos nos recordaban las Matemáticas que hay a nuestro alrededor.

Para todos los profesores del Departamento de Matemáticas ha sido un placer colaborar con la realización de la Semana Matemática, no solo porque es una materia que nos apasiona, sino porque con iniciativas como esta tienes la oportunidad de ver un fenómeno difícil de encontrar, la sonrisa de un alumno haciendo matemáticas.

Director: Ricardo Alonso Liarte (IES Salvador Victoria, Monreal del Campo)

Consejo de Redacción: Alberto Elduque Palomo (Departamento de matemáticas de la Universidad de Zaragoza), M.ª Ángeles Esteban Polo (CEIP Josefa Amar y Borbón, Zaragoza), Mario Escario Gil (IES Pirámide, Huesca).

Entorno Abierto es una publicación digital bimestral que se edita en Zaragoza por la Sociedad Aragonesa «Pedro Sánchez Ciruelo» de Profesores de Matemáticas. *Entorno Abierto* no se identifica necesariamente con las opiniones vertidas en las colaboraciones firmadas.

Envío de colaboraciones a <sapmciruelos@gmail.com>

Blog: <http://sapmatematicas.blogspot.com.es/>

Twitter: @SAPMciruelos

Web: <http://sapm.es>

Mayo de 2016
ISSN: 2386-8821e

CC BY NC SA