

Semana de Conexión Matemática en el IES Goya

por

JAVIER GRACIA, JOSEP ROCHERA, SUSANA BELLIDO Y FERNANDO SOLANA
(IES Goya, Zaragoza)

La semana del 11 al 15 de febrero celebramos en el IES Goya de Zaragoza la Semana Matemática dentro del programa Conexión Matemática, que nos facilitó algunas exposiciones y talleres externos.

Muchos de nuestros alumnos perciben las matemáticas como una materia difícil, aburrida y descontextualizada («...pero, ¿esto para qué sirve?»). El objetivo de esta Semana Matemática es el de celebrar la belleza de las matemáticas ofreciendo a los alumnos actividades formativas complementarias que aproximen esta ciencia a su realidad cotidiana, atraer su interés, generar motivación y, con suerte, despertar vocaciones matemáticas entre el alumnado. En definitiva, se trata de dar a los alumnos la oportunidad de aprender a amar las matemáticas, comprobar su utilidad, la belleza y el encanto de hacer matemáticas, en un entorno más flexible y relajado del que nos encontramos en el aula habitual, bajo la presión de dar un extenso temario a menudo a contrarreloj y con prisas.

En este texto describimos el plan de actividades desarrollado durante esta Semana Matemática, aunque en la práctica, algunas actividades formativas empezaron antes y otras se alargaron durante las semanas y meses siguientes, dando un sentido de continuidad al programa. Hemos clasificado las actividades en cuatro categorías: talleres matemáticos, exposiciones, actividades diversas y actividades con otros departamentos. Terminamos el artículo con una breve reflexión sobre esta Semana Matemática y las posibilidades de cara a próximas ediciones.

Talleres matemáticos

El 14 de marzo, para grupos de 2.º, 3.º y 4.º de ESO el profesor y divulgador del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Zaragoza, Pedro Miana, ofreció una ponencia cuyo título fue: *Sí, creemos en el número pi*. La ponencia se dividió en dos secciones: 1) Pi matemático y 2) Pi social. En la primera parte se mostró la omnipresente presencia del número pi y cómo este número aparece de forma natural, no solo en áreas de las matemáticas donde cabría esperar su presencia (geometría, circunferencias, etc.) sino en otras donde resulta más inesperado (suma de series infinitas, integrales, distribuciones de probabilidad y un largo etcétera). Se hizo una revisión histórica de las diferentes aproximaciones al número desde el Antiguo Egipto, Arquímedes y grandes matemáticos de la modernidad hasta la actualidad, donde el desarrollo de algoritmos eficientes para el cálculo de más decimales del número pi sigue siendo un área activa de la investigación matemática. Después se reflexionó sobre qué tipo de número es pi: irracional, trascendente, normal.

En la segunda parte de la charla, se mostró de forma lúdica que este número aparece en múltiples áreas de la realidad: películas, canciones, en arquitectura, en fórmulas físicas, entre otras.

2.º ESO - 3.º ESO

El profesor Pedro Latorre García expuso un taller denominado *Figuras imposibles: esto es imposible* en algunos grupos de 2.º y 3.º de ESO. La duración de la

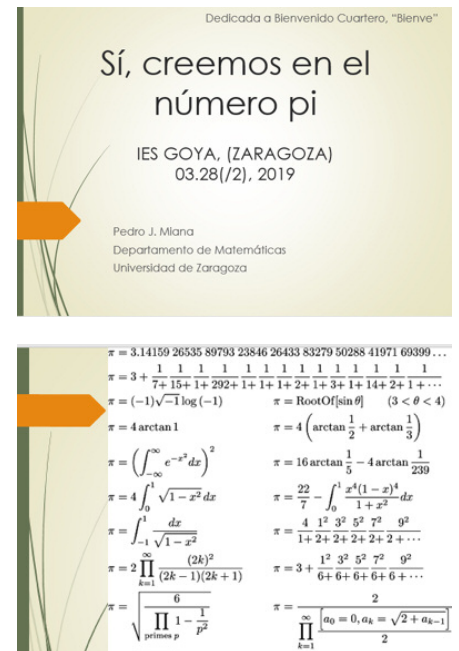


Figura 1. Algunas de las diapositivas mostradas durante la ponencia *Sí, creemos en el número pi* a cargo del profesor Pedro J. Miana

ponencia fue de 1 hora y requería el uso de materiales como tijeras y pegamento. El hilo conductor de la ponencia son juegos o construcciones cuyo resultado final es difícilmente previsible o que aparentemente son imposibles. Algunas son ilusiones ópticas, otras utilizan recursos básicos de topología. Utilizando cartulina, lápiz, papel y tijeras se trata de que los alumnos experimenten y manipulen, peguen, observen y reflexionen. El taller concluyó con un conjunto de juegos numéricos que sorprendieron a los alumnos.

El departamento replicó el taller en los grupos restantes.

4.º ESO

Para los alumnos de 4.º de ESO el profesor Ricardo Alonso (IES de Monreal del Campo) ofreció un taller denominado *2 rombos y un destino* sobre mosaicos no periódicos. Se analizaron las posibilidades de realizar embaldosamientos no periódicos utilizando solamente dos losetas. En primer lugar, se hizo un estudio sobre las propias teselas, características, cómo obtenerlas, relaciones, etc. Tras una breve introducción teórica, se planteó una investigación matemática para que los alumnos la resolvieran por grupos. En esta investigación los alumnos debían hallar todas las formas posibles (¡54 formas posibles!) de rellenar 360° alrededor de un punto mediante 2 rombos de Penrose. El objetivo didáctico es enfrentar a los alumnos a un desafío cognitivo que movilice sus conocimientos previos, les lleve a formular hipótesis, a experimentar, y a utilizar técnicas propias de la investigación matemática, como la sistematización de procesos o la traducción a lenguaje simbólico de observaciones experimentales.



Figura 2. Los alumnos trabajan en el taller *2 rombos y un destino*

Todos los grupos de cada nivel desarrollaron las mismas actividades. Se intentó que los ponentes invitados al programa impartieran el taller en el salón de actos. En ocasiones no pudo ser así por falta de disponibilidad del salón de actos, por lo que el profesorado del Departamento de Matemáticas replicó los talleres y ponencias con los demás grupos del curso.

Exposiciones

A lo largo de la Semana Matemática y sucesivas, se instalaron diversas exposiciones.

En primer lugar, disfrutamos de la exposición matemática que nos proporcionó el programa Conexión Matemática, que lleva por título *Matemáticas en tu ciudad*. Esta se expuso en la sala Cebrián del centro y pudo ser visitada tanto por los alumnos de los diversos cursos del instituto como por sus familias y visitantes externos. La exposición *Matemáticas en tu ciudad* pretende mostrar la presencia de las matemáticas en muchos elementos de una ciudad mo-



Figura 3. Alumnos de 2.º de ESO durante la visita a la exposición *Matemáticas en tu ciudad*

derna: en su arquitectura, en monumentos y jardines, en el mobiliario urbano, en las redes de control de tráfico, etc. A los grupos de los cursos de 2.º y 3.º ESO, los correspondientes profesores de matemáticas les prepararon previamente para la visita de la exposición y se elaboró una guía de actividades a realizar durante la misma para que pudieran aprovechar pedagógicamente al máximo sus contenidos.

También se instaló la exposición *Mujeres matemáticas*, que muestra la vida y la obra de algunas de las mujeres que, a lo largo de la Historia, y contra toda adversidad, destacaron en esta ciencia. Algunas de estas científicas son: Hypatia de Alejandría (355/370-415/416), Maria Gaetana Agnesi (1718-1799), Sophie Germain (1776-1831), Ada Lovelace (1815-1852), Emmy Noether (1882-1935), entre otras. En particular, el día 11 de febrero se realizaron visitas guiadas por la exposición para conmemorar el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, visibilizando la labor de las científicas, y fomentando vocaciones entre nuestras alumnas que ayuden a cerrar la brecha de género.

Asimismo, el Departamento de Matemáticas colgó por los pasillos del centro una selección de los carteles de las exposiciones:

Matemáticas de cerca, realizada por el Grupo Alquerque de Sevilla y que ofrece libremente a todos los centros que quieran descargarla en su página web <http://www.grupoalquerque.es/mate_cerca/expo.html>.

Las Mates de tu vida y *En todas partes, ¡Matemáticas!*, exposiciones ofrecidas por el Programa Conexión Matemática en las que se muestra la presencia y las aplicaciones de las matemáticas en elementos de la vida diaria. Los alumnos realizaron actividades relacionadas con la exposición propuestas por el programa Conexión Matemática destinadas a profundizar en la reflexión sobre la presencia de las matemáticas en el mundo que nos rodea.

Por último, en una actividad denominada *Todos matemáticos*, los diferentes grupos de ESO realizaron, repartidos en equipos, diversos tipos de paneles sobre variados aspectos matemáticos: biografías, hechos históricos, juegos matemáticos, problemas recreativos... De los que se elaboraron, los alumnos y los profesores realizaron una selección de los mismos que se expuso en el centro a lo largo del curso.

En el mismo sentido, a lo largo del curso se expusieron algunos materiales realizados por nuestros alumnos dentro de las clases o actividades de matemáticas o en colaboración con otros departamentos.

Actividades diversas

Problema de la semana

Como continuación de las actividades de la Semana Matemática, y aprovechando el interés que la misma pudo despertar entre los alumnos, desde el Departamento de Matemáticas se propusieron a los grupos de secundaria, con periodicidad semanal, problemas recreativos, puzles, juegos motivadores, criptogramas y retos matemáticos que van un poco más allá de los contenidos habituales que se tratan en el aula. Algunos de estos problemas son del tipo de los que suelen aparecer en las Olimpiadas Matemáticas de 2.º de ESO, contribuyendo así a la preparación de aquellos alumnos que quisieran presentarse a las Olimpiadas.

Taller de ajedrez

El coordinador del programa *Ajedrez en la escuela* del centro (Josep Rochera, jefe del Departamento de Matemáticas) organiza durante los recreos de los viernes partidas y campeonatos de ajedrez para todos los niveles, desde principiantes hasta «expertos». Como es sabido, es un juego que favorece la concentración, la reflexión y la lógica, características compartidas con el pensamiento matemático. Se hace notar a los alumnos la riqueza y complejidad del ajedrez, añadiendo juegos y actividades más heterodoxas para trabajar diferentes situaciones y pensar soluciones.

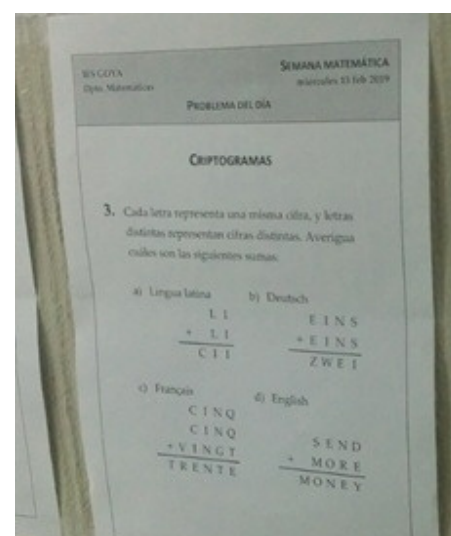


Figura 4. Uno de los problemas de la semana

Lectura de un libro o artículos de matemáticas

De acuerdo con el Plan Lector, los alumnos de los diversos cursos leyeron un libro de los seleccionados por el Departamento de Matemáticas, o artículos y capítulos impresos (de libros que ya no tienen Derechos de autor). Algunos de los libros seleccionados para los diferentes cursos, de los que se cuenta con diversos ejemplares en la biblioteca del centro, son:

- *El señor del cero*. M.^a Isabel Molina. Alfaguara Juvenil.
- *Alicia en el país de las maravillas*. Lewis Carroll.
- *Alicia a través del espejo*. Lewis Carroll.

Concurso matemático: truco mágico-matemático

Dentro de los Premios Goya (actividades y concursos con mucha tradición en nuestro centro, que se resuelven en el mes de abril) el departamento inició el Concurso matemático para alumnos del centro. Los trabajos debían incluir un vídeo explicativo que mostrara, en primer lugar, el truco «mágico» propiamente dicho y a continuación, el razonamiento matemático subyacente: los juegos se realizan bajo principios matemáticos y tras ejecutar un efecto, se «desvela» cómo realizarlo y se incide en su relación con las matemáticas. Con la edición del vídeo también se pretendía que los alumnos desarrollaran la competencia digital. El concurso fue organizado por etapas (1.º y 2.º de ESO, 3.º y 4.º de ESO, Bachillerato) y los trabajos presentados fueron puntuados por los miembros del Departamento de Matemáticas.

Para ser la primera edición de dicho concurso, los organizadores quedamos muy satisfechos con la participación y calidad de los trabajos presentados, que incluían relaciones con contenidos matemáticos como la aritmética y aritmética modular, combinatoria, probabilidad, propiedades del producto, entre otras.

Actividades con otros departamentos

Lengua

Exposición en la biblioteca, durante la semana y posteriores, de libros de matemáticas para fomentar las competencias lingüística y matemática con estos.

Inglés

- 1) Visionado de una película de contenido matemático en versión original con subtítulos. En particular, se escogieron las películas:
 - *Hidden Figures* de Theodore Melfi, 2017 (*Figuras ocultas*): película que cuenta la historia de superación de un grupo de matemáticas afroamericanas que ayudaron a la NASA en la carrera espacial.
 - *The Man Who Knew Infinity* de Mathew Brown, 2015: película que narra la historia de Srinivasa Ramanujan un matemático que después de crecer en la pobreza en Madras, India, es admitido en la Universidad de Cambridge durante la Primera Guerra Mundial, donde se convierte en un pionero en teorías matemáticas guiado por su profesor, G. H. Hardy.
- 2) Colaboración en la lectura de fragmentos escogidos de libros matemáticos en inglés, en las clases de esta materia o en tutoría.

Científicos

En coordinación con los departamentos didácticos de las ramas científicas se organizó una visita a la Facultad de Ciencias (Física, Química, Geología y Matemáticas) de la Universidad de Zaragoza. Tras una explicación

general sobre la Facultad de Ciencias y de las actividades que desarrollan los investigadores en la universidad en las diferentes disciplinas, se visitaron las instalaciones. Por último, se asistió a una ponencia con el título *Mujeres en la ciencia*.



Imagen 5. Visita a la Facultad de Ciencias

Visita de padres y madres

Aunque las relaciones con los padres y madres de los alumnos del centro son muy buenas, solo en las reuniones con los tutores de los grupos suele participar un número significativo de ellos, en gran parte debido a que las horas de visita de los profesores suele coincidir con su horario laboral.

Aprovechando la Semana Matemática, se invitó a los padres y madres a visitar las exposiciones instaladas, así como algunos ejemplos de las actividades realizadas por sus hijos, durante alguna tarde. En ella, algunos profesores del Departamento de Matemáticas pudieron reunirse con los asistentes para explicarles el interés de las actividades y la participación de sus hijos en las mismas.

Conclusiones

Desde el Departamento de Matemáticas valoramos positivamente la organización de la Semana Matemática dentro del programa Conexión Matemática. Creemos que hemos logrado parcialmente el objetivo que nos proponíamos: abordar las matemáticas desde una perspectiva diferente para despertar el interés en la materia y mostrar la presencia e importancia de las matemáticas en nuestro mundo. Agradecemos a los colaboradores externos su participación e implicación, y seguimos trabajando para enriquecer el programa de actividades para futuras ediciones.

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), Julio Sancho Rocher (IES Avempace, Zaragoza).

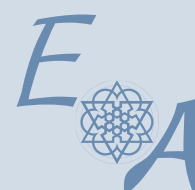
Entorno Abierto es una publicación digital bimestral que se edita en Zaragoza por la Sociedad Aragonesa «Pedro Sánchez Ciruelo» de Profesores de Matemáticas. *Entorno Abierto* no se identifica necesariamente con las opiniones vertidas en las colaboraciones firmadas.

Envío de colaboraciones a <sapmciuelos@gmail.com>

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

Twitter: @SAPMciuelos

Web: <<http://sapm.es>>



Septiembre de 2019
ISSN: 2386-8821e

