

APRENDIMOS

- A emplear la papiroflexia en Matemáticas y a modelar conos y explorar sus secciones.
- A descubrir las cónicas en la gnomónica (cadrans-solaires.org).
- A usar métodos y medios tradicionales de albañilería, las herramientas clásicas del dibujo, matraces y linternas para trazar curvas.
- A utilizar el vídeo y a manejar a fondo bibliografía clásica "de papel".
- A aprovechar las posibilidades de Internet en el desarrollo de un tema matemático.
- A descubrir las cónicas desde un punto de vista eminentemente práctico, en línea con Freudenthal y sus "Matemáticas Realistas".
- A realizar una presentación con voz en Power Point: "Rodeados por las cónicas".
- También, descubrimos la Historia de las Matemáticas: Menecmo, Apolonio, Arquímedes, Kepler, Galileo, Newton, Cassegrain, Descartes, Jan de Witt...



Las cónicas aparecieron al cortar los conos de poliestireno con el hilo de Nicrome. F. DE LA CUEVA



Dos elipses se "colaron" en el campo de fútbol para convertirse en sendos relojes solares analemáticos.

MATEMÁTICAS

>DESCUBRIR LAS CÓNICAS QUE NOS RODEAN

EL TALLER DE MATEMÁTICAS DE 4º DE ESO HA PERMITIDO A LOS ALUMNOS DEL IES REYES CATÓLICOS DE EJEA DE LOS CABALLEROS (ZARAGOZA) DISFRUTAR DE UN TRIMESTRE DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN EN TORNO AL ASOMBROSO TEMA DE LAS CURVAS QUE DIBUJAN LAS SECCIONES DE UN CONO CUANDO ES CORTADO POR UN PLANO.

INVESTIGACIÓN Los alumnos de la asignatura Taller de Matemáticas de 4º ESO del IES Reyes Católicos de Ejea de los Caballeros se han convertido en investigadores. Y es que los matemáticos tienen la extraña costumbre de estudiar, muchas veces por diversión, cosas que parecen inútiles y que quizás, siglos después, pueden llegar a tener gran valor científico y práctico. Ejemplo de ello es el estudio de los antiguos griegos sobre las llamadas curvas o secciones cónicas: la elipse, la parábola y la hipérbola. Éstas fueron precisamente el centro de trabajo de los estudiantes: las descubrieron a su alrededor, las estudiaron y las construyeron.

El punto de partida fueron los conos que modelaron en el departamento de Plástica, vaciando un bloque de poliestireno expandido. El de Física y Química aportó el hilo de Nicrome necesario para cortar dichos conos. El resultado fue espectacular: los antiguos griegos tenían razón, y elipses, parábolas e hipérbolas hicieron su aparición.

Los descubrimientos se fueron sucediendo de manera progresiva. Las elipses aparecieron al dibujar el lugar geométrico que describe el vértice superior de un triángulo de base fija, tensando una lazada de cordel de longitud conocida. Las parábolas resultaron ser la respuesta gráfica adecuada al famoso problema isoperimétrico del corral rectangular de área máxima que se puede construir con la misma lazada de cordel anterior. La hipérbola surgió en el tablero de dibujo al calcular, de todas las formas posibles, la longitud de un lado del corral rectangular en función del otro, pero ahora con área fija. Por otra parte, y ya al aire libre, resultó que el recorrido descrito por la sombra de un poste vertical (gnomon) también es curva cónica! Además, dependiendo del lugar y la fecha, ipuede aparecer cualquiera de las tres! De ahí al trazado de elipses por el "método del jardinero" a tamaño gigante va sólo un paso: entramos en el apasionante mundo de la gnomónica. Y es que, infiltradas entre las líneas de área de penalti y fuera de banda de nuestros campos de fútbol, se "colaron" dos gigantes elipses, también trazadas en Taller de Matemáticas (gracias al portentoso asesoramiento del marino local Paco Gómez). Son nuestros relojes solares analemáticos que, bajo su lema "Carpe Solis Dies", marcan el tiempo en horario de invierno (sombras más largas, elipse mayor) o verano (elipse menor) con precisión de 5 minutos (auxiliados por una tabla de la Ecuación del Tiempo).

Convencidos con estos ejemplos de que las cónicas aparecen por donde menos se espera, pasamos a la papiroflexia. Plegando adecuadamente una hoja de papel, la colección de rectas que for-

man las marcas del plegado se manifestó como la envolvente de las ya famosas curvas. Alguien llegó a demostrar, no sin gran esfuerzo, que lo así construido se ajustaba a la clásica definición de las cónicas que involucra a las distancias a focos y directrices.

Sin despreciar la tiza, el azulete, la regla, el compás, el cordel, la plomada, las tijeras y el papel, tecnologías más modernas irrumpieron en nuestro estudio, de la mano del gran divulgador de las Matemáticas Antonio Pérez. Su programa "Cónicas: del baloncesto a los cometas", de la serie de TVE "Más por Menos", apoyado por el guión y cuestionario anexos, nos abrieron varios caminos por donde continuar la investigación. El capítulo dedicado a la omnipresencia de las cónicas del libro "Las Matemáticas en la vida cotidiana" terminó de marcarnos la senda por donde debería proseguir el trabajo. Con las ideas más claras, nos sumergimos en Internet en una búsqueda masiva de información. Exploramos cientos de páginas electrónicas con un doble objetivo: averiguar qué Matemáticas esconden las cónicas y dónde las podemos encontrar a diario.

FERNANDO DE LA CUEVA LANDA, PROFESOR DE MATEMÁTICAS DEL IES REYES CATÓLICOS DE EJEA DE LOS CABALLEROS (ZARAGOZA)

RESULTADOS



■ El resultado final de semanas de escrutinio por la Red fue presentado por equipos al profesor, quien fundió con sus propias pesquisas lo mejor de cada entrega para elaborar una presentación en Power Point. A cada una de las 69 imágenes se incorporó un comentario con voz. El trabajo, expuesto en la 12ª sesión del Taller de Talento Matemático ("Rodeados por las Cónicas"), puede descargarse completo en www.unizar.es/ttm.

Aparece la Matemática griega (Menecmo, Apolonio y Arquímedes), el movimiento de los cuerpos celestes (Leyes de Kepler) o máquinas de hilos del Museo de Matemáticas de Módena. La elipse en lonchas de un salchichón, los cables de un teleférico o el plato de la bici de Bobby Julich; sus propiedades de reflexión permiten deshacer cálculos renales sin cirugía o jugar al billar al estilo de Lewis Carroll. Vemos parábolas en fuentes, puentes, saltos de delfín, faros, antenas u hornos solares. La hipérbola nos sorprende en la pared al iluminarla con una pantalla, en la punta de un lápiz o en las chimeneas de las centrales térmicas. Las tres cónicas son la base del telescopio de Cassegrain.



Conservar el medio ambiente: Tu gran acción

El proyecto «Creación de rutas botánicas en los montes de Luesia (Zaragoza)», de la Asociación Cultural Fayanás de dicha localidad, fue premiado en el Concurso de Proyectos Medioambientales de Ibercaja.

Estas sendas se destinarán a funciones interpretativas orientadas al conocimiento de los recursos forestales, silvícolas y botánicos del entorno natural de los montes de la Villa de Luesia, principalmente los que transitan por los parajes denominados Fuente L'Artica y Huertalo.

