

MOSAICOS: UN CUENTO EN DOS DIMENSIONES

Teresa Fernández Blanco

Fac. de CC. da Educación - Santiago

Julio Rodríguez Taboada

IES "Fermín Bouza Brey" - Vilagarcía

...“De pronto, siguiendo el camino abierto por la aparición de colonias multirraciales, comenzaron a verse en el Mundo del Plano nuevos individuos que no tenían nada que ver con las especies que siempre lo habían habitado: los polígonos irregulares. Eran estas unas figuras muy extrañas pues sus formas rompían con la monotonía existente hasta ahora. Esta profusión de ángulos y medidas distintas era a la vez inquietante y atractiva para los habitantes anteriores; aunque, como siempre había quien temía perder su situación privilegiada dentro de la sociedad bidimensional”.



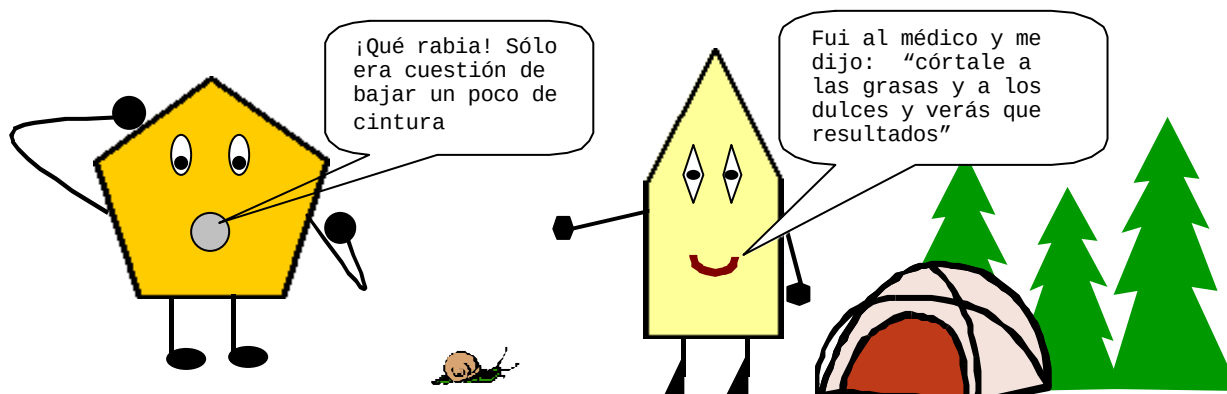
Actividades:

- ❖ ¿Qué son los polígonos irregulares? ¿Por qué se dice que “rompen con la monotonía”?
- ❖ ¿Es cierto que tanto el rombo como el trapecio también cubren el plano? Recorta algunos y compruébalo.
- ❖ Comprueba que cualquier cuadrilátero no regular cubre el plano. ¿A qué será debida esta propiedad?
- ❖ ¿Pasará lo mismo con triángulos irregulares? Justifícalo.

“La nueva situación fue una revolución entre las figuras planas, pues muchos de los polígonos marginados hasta entonces por sus vecinos veían en ella una posibilidad de terminar con la soledad. Pronto fue algo común ver juntos a polígonos de todos los tipos imaginables e incluso algunos polígonos regulares recurrían a nuevas técnicas para cambiar su imagen.

La regularidad dejó paso a la moda y no era raro el uso de dietas de adelgazamiento, cirugía y todo lo necesario para estar “a la última”.

Pero no todo era frivolidad, ya que algunos pentágonos consiguieron lo que siempre habían anhelado: formar un mosaico.”



Actividades:

- ❖ Comprueba que los “pentágonos casita” recubren el plano. ¿Dependerá de lo afilado que sea el tejado? Razona tu respuesta.
- ❖ Intenta construir otros polígonos irregulares que puedan formar mosaicos.

“Sin embargo, no todo era felicidad en el Mundo del Plano, pues algunos polígonos conservadores se resistían a ser pasto de las nuevas modas. Hubo un grupo de pentágonos que, llevados por estas ideas y guiados por un líder muy sabio, intentaron formar una comunidad de pentágonos regulares, alcanzando de esta forma el descubrimiento más importante en la historia de las figuras planas: la tercera dimensión y con ella aparecieron unas nuevas colonias llamadas poliedros. Pero esta historia no forma parte de este cuento”...

Introducción

La presente actividad surge como resultado de la experiencia combinada de dos profesores de niveles muy distintos: secundaria y magisterio. A pesar de que pueda parecer que no hay mucha coincidencia de intereses entre alumnos de ambos cursos, se constata que hay algunas características comunes:

- La visión de las matemáticas como una asignatura difícil y desconectada de su realidad.
- La necesidad de conocer, en el caso de los alumnos de Magisterio, y de usar en el caso de los de Secundario distintos tipos de material didáctico.
- Las dificultades para comprender conceptos matemáticos en su modo más abstracto.
- Los buenos resultados del trabajo previo con material manipulativo

Se llevó a cabo una experiencia previa con los alumnos de la Escuela de Magisterio en la que se analizaron diversos conceptos y relaciones geométricas a partir de la construcción y el estudio por parte de los alumnos de mosaicos. Este trabajo fue realizado en grupos de, generalmente, tres alumnos y en diversos tipos de material: cartulina, papel charol, madera, plastilina, etc. Posteriormente nos propusimos exportar este trabajo a alumnos de la asignatura de Obradoiro de Matemáticas de 2º curso de ESO.

Después de estudiar varias alternativas para su planteamiento, se nos ocurrió la idea de escribir un cuento en el que las figuras planas fuesen las protagonistas y, tomando como base distintas aventuras vividas por ella, el propio alumno fuese analizando y descubriendo algunos aspectos de la geometría del plano.

La experiencia

La actividad se llevó a cabo a lo largo del tercer trimestre del curso en la asignatura de Obradoiro de Matemáticas (2 horas semanales) y fue realizada por grupos de cuatro alumnos cada uno. Cada grupo debía escribir todas las incidencias de su trabajo en un diario que sería entregado al final del trimestre y que serviría para evaluar la actividad. Con este diario se buscaba que los alumnos se acostumbraran a verbalizar sus experiencias: descubrimientos, conjeturas, obstáculos, comprobaciones, distribución del trabajo,...

La secuenciación de las tareas fue marcada por el ritmo de cada grupo; aunque, dado el equilibrio que se había buscado en la confección de los mismos, casi todos realizaron las actividades en un tiempo similar.

El trabajo consiste, como se puede intuir por el ejemplo mostrado al principio, en un cuento dividido en varios capítulos que contienen, al final o en la parte intermedia, una serie de actividades relacionadas con la historia contada en ese momento. Estas actividades se basan casi en su totalidad en trabajo manipulativo, casi siempre con cartulina, que luego es analizado por los alumnos para responder a las preguntas planteadas. La mayor parte de las historias que el cuento contiene están relacionadas con la capacidad de las distintas figuras para teselar o cubrir el plano (los mosaicos son en el cuento colonias de figuras planas) y con los intentos hechos por figuras que en un principio no cubren el plano para terminar con esta situación (construir teselas no poligonales a partir de polígonos, polígonos irregulares que sí teselan el plano,...).

En la última parte del cuento se pide al alumno que busque en su entorno y en los libros algunas de estas colonias, para luego clasificarlas y analizar diversos aspectos de las mismas. Esto supuso una de los primeros contactos de muchos alumnos con un trabajo de investigación y también sirvió para que viesen la relación de las matemáticas con otros campos de la realidad. Finalmente cada grupo construyó su propio mosaico, con total libertad para escoger el material y las figuras a utilizar. Respecto a este último apartado, destacar que la mayoría de los grupos crearon sus propias teselas originales a partir de polígonos diversos, lo que supone un gran trabajo desde el punto de vista de las matemáticas y de la creatividad.

Objetivos

Como en toda actividad que implica trabajo de creación, los objetivos propuestos en un principio se vieron superados unas veces, desplazados otras e ignorados las menos. Sin embargo, a este y otros niveles, podemos decir que casi todos los temas que se pretendían tratar fueron estudiados, en mayor o menor medida.

Los principales objetivos que nos propusimos al elaborar este trabajo fueron los siguientes:

- Promover un aprendizaje constructivo y divertido de algunos conceptos geométricos, demostrando a los alumnos que las matemáticas no son necesariamente aburridas ni dogmáticas.
- Fomentar el trabajo en grupo, haciendo hincapié en el desarrollo de las capacidades propias de cada individuo dentro del grupo (uno recorta, otro calcula, otro redacta, otro dibuja,...).
- Proponer a los alumnos un trabajo de análisis e investigación, para que estos desarrollen su capacidad de observación y de relación de los distintos contenidos estudiados (incluso entre asignaturas diferentes).
- Desarrollar la autonomía de los alumnos, dejando que sean ellos quienes planifiquen la forma de realizar la actividad, de repartir el trabajo y de evaluar los resultados obtenidos.
- Mostrar a los alumnos diversas situaciones en las que son aplicables los contenidos teóricos estudiados en la clase de matemáticas, así como otros campos en los que podemos encontrar gran tipo de formas geométricas interesantes: arte, cristalografía, biología, diseño de moda, encajes, vidrieras,...
- Fomentar el trabajo con distintos tipos de material: material de dibujo, libros de diversas materias, cartulina, madera, viendo en cada caso los problemas que surgen con las medidas (errores) y cómo solucionarlos.
- Familiarizar al alumno con el uso de material didáctico no habitual (por desgracia) en el aula, como vídeos (a lo largo de la experiencia se proyectaron en el aula 2 vídeos: uno sobre el número áureo y otro sobre formas y ángulos, con el fin de complementar las actividades), diapositivas, etc.
- Desarrollar en el alumno un cierto sentido de aprecio por la estética de las figuras simples y el conocimiento de los métodos existentes para construir mosaicos y frisos a partir de un módulo generador.

Conclusiones

La experiencia, tomada en su totalidad, fue muy satisfactoria, tanto desde el punto de vista de los alumnos como del profesor (en la parte final del diario se pedía a los alumnos una valoración personal de la actividad). Los alumnos, luego de un desconcierto inicial, dada la novedad del trabajo a realizar, se implicaron mucho en esta asignatura y, dentro de las causas que, según ellos, motivaron esta respuesta positiva, están las siguientes:

- Su planteamiento en forma de cuento, que “no asusta tanto como los problemas de los libros”.
- El trabajo en grupo, a pesar de las dificultades iniciales para organizar los mismos, “facilita las ayudas de unos a otros”.
- “El trabajo manual es más divertido que las cuentas”.
- “Por fin vimos para qué sirven algunas de las cosas que nos enseñan”.
- La forma en que se formulaban y secuenciaban las preguntas fomentaba en ellos la curiosidad por las causas que motivaban ciertas relaciones y justificaban el estudio de determinados conceptos.
- La falta de la presión de un examen o de una fecha para concluir su trabajo hizo que los alumnos se centraran más en aprender y menos en la preocupación por aprobar.

Estos y otros comentarios, así como la actitud de los alumnos en cada clase hacen que la evaluación final sea altamente positiva. Sin embargo, como en casi todas las actividades humanas, detectamos ciertos aspectos susceptibles de mejora, algunos en el planteamiento y otros en la organización y desarrollo de la experiencia. Los principales obstáculos que nosotros, y los alumnos, detectamos fueron los siguientes:

- La dificultad que supone mantener un ambiente de trabajo aceptable, sobre todo en ocasiones puntuales, dadas las características de la actividad: discusiones para repartir tareas, falta de material de algún grupo, diferencias de nivel entre los componentes del grupo, que obligaba a los alumnos más adelantados a explicar a sus compañeros los descubrimientos realizados.
- El riesgo que supone pretender introducir diversos conceptos a partir de situaciones concretas, pues algunas veces las indagaciones de los alumnos no van por el camino que se preveía y aparecen problemas inesperados.
- El trabajo de generalización que suponían algunas actividades se demostró muy elevado para algunos grupos, lo que nos llevó a introducir más actividades intermedias para que los “saltos conceptuales” no fuesen tan grandes.
- Costó vencer en algunas ocasiones la resistencia de los alumnos a consultar bibliografía variada para resolver una situación o encontrar un ejemplo de mosaico para analizar (tienden a quedarse con el primer dato que aparece, sin contrastarlo ni buscar otras fuentes).

Teniendo en cuenta todas estas reflexiones, hemos reformado algunos aspectos del cuento, pues pensamos que la enseñanza, como toda actividad humana, debe ser algo vivo, que vaya sufriendo variaciones y mejoras cada año fruto de la experiencia y de las necesidades concretas de cada clase.

BIBLIOGRAFÍA

- GRDNER, M. (1990). *Mosaicos de Penrose y escotillas cifradas*. Ed. Labor.
- MARTIN, GEORGE E. (1982). *Transformation Geometry. An Introduction to Symmetry*. Ed. Springer-Verlag.
- ERNST, B. (1994). *El espejo mágico de M. C. Escher*. Ed. Taschen.
- CORBALÁN, F. *Tu mundo y las Matemáticas*.

Además de los libros citados, fueron consultados con el fin de buscar ejemplos de mosaicos en distintas situaciones, varios libros de Arte, Geología, Biología, Diseño textil, etc...