

Buscando recursos para el aula

Luis Carlos Cachafeiro Chamosa,

Introducción

El presente artículo estudia aquellos materiales que pueden ser utilizados por el profesor de matemáticas en el aula, englobándolos según la forma de uso así como por el lugar de dónde fueron extraídos.

Cita unas experiencias de colaboración entre profesorado de Física y Química y Matemáticas realizadas en el centro de trabajo del autor del artículo.

Indica la necesidad de un mayor acercamiento entre ambos colectivos, señalando que los laboratorios de Ciencias Experimentales son un precioso lugar donde encontrar recursos para el aula de Matemáticas.

¿Dónde puede encontrar el profesor de matemáticas materiales para el aula?

El profesorado de Matemáticas mantiene una doble postura en cuanto a la vinculación de la asignatura con el medio que lo rodea:

De una parte, los objetos de estudio son de tipo teórico, y por tanto sin vinculación exacta con objetos de los llamados "reales".

De otra parte, debe mostrar que su reino es, por lo menos en parte, de este mundo, y por tanto, mostrar que sus materiales sí pueden ser aplicados a situaciones y acciones de la vida presente o futura de sus alumnos.

Esta doble vertiente, se observa nítidamente en los tradicionales problemas la aritmética de "mercado": si bien correspondían a situaciones de tipo comercial, los valores que tomaban eran absolutamente ridículos. De esta forma, ante la acusación de que las matemáticas no sirven para nada, ello puede interpretarse o bien como un cumplido o bien como un reproche.

Partimos de que ni actualmente ni históricamente las matemáticas fueran asignaturas inútiles, aunque la función social de ciertas actividades fueran otras muy diferentes de las exclusivamente prácticas.

En el micromundo de la enseñanza de las matemáticas queda aún más patente la necesidad de mostrar el valor de uso de dicha materia, pues si el alumno está aprendiendo para mejorar la sociedad futura, es obvio que necesita conocer tales valores, además de que por razones de tipo pedagógico es necesario que el aprendizaje se encuentre vinculado al medio que rodea al alumno, allí donde ésto sea posible.

Forma de los recursos

Las situaciones de la vida real pueden utilizarse de tres formas:

Como problemas reales, o bien réplicas de la vida real, cuya resolución necesite de instrumentos matemáticos conocidos. Aquí se engloban los "ejemplos". Un caso de este tipo se trata el de la aritmética comercial.

Un segundo caso es el de la "modelización". A partir de una situación cotidiana se intenta "matematizar" para poder conocerla profundamente. Esto en principio parece ser un método más natural que el anterior. La construcción de *la derivada* suele desarrollarse de esta forma en bastantes casos a partir de un caso de móviles.

Un tercer caso, es el uso de situaciones reales, como recursos de tipo metodológico, de forma que ayuden a la construcción de las matemáticas mediante actividades motivadoras. La forma en cómo se introducen estos recursos pedagógicos pueden ser a su vez, bien del primer tipo, como un ejemplo "llamativo" o del segundo

para partir de una situación motivadora que se intenta matematizar.

Tanto por razones ideológicas como de desconocimiento y otras, se produjo una barrera que impide comunicar a las matemáticas y al mundo del alumno.

Situaciones para usar en el aula

En su inmensa mayoría, se suelen recoger del llamado medio social, conjunto de características muy heterogéneas tanto colectiva como individualmente, en la que influyen factores como el hábitat, comunicación, profesiones paternas, intereses, etc.

Últimamente han aparecido interesantes trabajos de conexión de las matemáticas con el medio geográfico (mapas, hábitat), con el que se pueden trabajar áreas, trigonometría, semejanzas, estadística, etc.

También las artes plásticas y por ende, los modelos geométricos, están proliferando en su relación con actividades matemáticas. Las razones de ello vienen dadas por una recuperación moral del estudio de la Geometría (arrinconada por el Álgebra) al comprobar la potencia de sus actividades y recursos, casi sin utilizar de nuestra mente, así como gracias a la multiplicación de nuevos materiales utilizados de reciente creación.

En cuando a las Ciencias de la Naturaleza, diremos que están tan cerca... y tan lejos. Desde luego, que se trata de las partes del mundo más implicadas en las construcciones matemáticas y donde ésta encuentra sus modelos más potentes. Pero ello, se traduce en muy poco a nivel educativo.

Se observa que hay tres elementos claros de colaboración:

La Matemática proporciona a otras Ciencias modelos teóricos: recta asociada a la medida, el espacio euclídeo y no euclídeo, etc.

Proporciona elementos de solución de algunos de

los problemas que se presentan al científico: ej. métodos de resolución de ecuaciones.

Introduce la posibilidad de análisis e interpretación estadística de los resultados obtenidos en los experimentos. En general la idea que el científico tiene de las matemáticas es excesivamente utilitarista, como una simple herramienta.

Una experiencia de colaboración

En el Instituto de Bachillerato "María Soliño" de Cangas de Morrazo, a partir del curso 86-87, funciona un equipo de profesores y alumnos que, bajo el nombre de Ciencia Recreativa, han recopilado y elaborado experiencias en torno al tema interdisciplinar de la PERCEPCIÓN. Este tema aglutinó al equipo y, a partir de tales experiencias, se ha construido una exposición al estilo de un pequeño (en temática y extensión) Museo de la Ciencia.

A partir de esas experiencias, cada profesor, por su parte, consiguió tener un material para utilizar en su materia curricular. Que el profesor lo sea de una materia y no en otra repercute haciendo más hincapié en unas u otras características de los fenómenos.

Esta experiencia significativa de la positiva colaboración entre profesores y los diferentes enfoques que pueden desarrollarse en un mismo experimento es la que se denominó VER LA VOZ.

Utilizando un osciloscopio y un micrófono, se puede observar la "forma" de las ondas sonoras.

Esto está muy relacionado con la Física, pero fue utilizado para trabajar en matemáticas, en el estudio de las funciones trigonométricas y operaciones sobre funciones como la multiplicación por escalares, suma, representación, qué ocurre cuando a una función se le suma otra función periódica cuyo período sea divisor entero del primero etc.

Aquí, el recurso "motivador" se iniciaba, al intentar todos los alumnos "ver" su voz, alterar sus parámetros (de

**La muestra científica 'A percepción',
expuesta en el Palacio Provincial**

Delegación

Postrevedra

El grupo de Ciencia Recreativa de Cangas expone su obra desde el pasado día 27 y hasta el próximo viernes en el salón de plenos de la Diputación Provincial. La muestra, bajo el título "A percepción" está abierta al público en horario de mañana y tarde.

Han sido numerosos los centros educativos que han visitado, y a la vez participado en esta exposición, ya que según los organizadores "como ocurre en los museos de ciencia de todo el mundo no es para ser vista, sino experimentada".

Dentro de sus actividades destacan, entre otras, en curiosidad

la obra denominada "Alicia atraviesa o espello" en la que sitúanse dos personas, una frente a otra, se consigue mezclar los rasgos de ambas. También se puede observar el movimiento de un barco inmovil plasmado en una cartulina, o los denominados efectos estereocinéticos.

Esta muestra refleja todo un mundo de curiosidades para poner en cuestión la realidad de los sentidos, plantearse preguntas sobre la mente humana y comprobar que la ciencia puede hacerse divertida e intrigante.

Como ayuda al recorrido y siguiendo el modelo de la mayoría de los centros de divulgación

científicos, para el caso de alumnos y profesores, disponen de unas guías y cuestionarios para orientarse y sacar mayor partido de esa frenética mezcla de experiencias e impresiones visuales.

Iniciar en esta provincia exposiciones a la manera de museos de ciencia y por tanto, conseguir que la sociedad se acerque a la ciencia en unas mínimas condiciones de afrontar el reto científico y tecnológico que se presenta cara a este incierto siglo XXI que está bien cerca es el reto de este colectivo de artistas de la Península del Morrazo.

intensidad, frecuencia y timbre) y comprobar que estos actos eran matematizables y a su vez observables en la gráfica del osciloscopio.

Otro recurso metodológico utilizado, el caleidoscopio, permitió estudiar en COU detalladamente los procesos de reflexión, con elementos tan "ricos" como: haz de rectas que pasan por un punto, plano (de reflexión) que contiene al foco y al observador, mediante la descomposición de la reflexión siguiendo la ley de Descartes, etc. La óptica y las matemáticas, por supuesto, tienen muchísima relación.

Estas no son sino una muestra de los usos múltiples que se dieron a partir de la exposición antes mencionada.

Posibilidades de colaboración entre otras ciencias y las matemáticas

En el grupo de Ciencia Recreativa constatamos cómo un buen número de experiencias tienen un carácter ambivalente y sólo un cierto "enfoque" llevará a considerar la experiencia del campo de las Matemáticas, la Física o la Biología.

En este sentido, se puede aportar desde las matemáticas una cierta "sutileza" de razonamiento, al intercambiar con el científico experimental los datos de sus experimentos. De éste se puede decir que sólo ve en las matemáticas fórmulas para aplicar.

Pero, esta forma utilitarista de ver las matemáticas no

es positiva. En Ciencias Naturales, se realizan pocos estudios estadísticos de la multitud de datos recogidos. Hay campos de investigación como el análisis operativo que aún darán mayores posibilidades al estudio de los datos.

Es sintomático cómo grandes prejuicios de la medicina, tuvieron (y tienen) su base en un mal análisis e interpretación de los datos. Uno de los más relevantes fue el que identificaba la inteligencia con el volumen craneal. De ello deducían ¡que la mujer tenía menor inteligencia que el hombre!, aunque no se atrevieran a decir, siguiendo su razonamiento, que el adulto de menor estatura fuera menos inteligente que el más alto.

Los laboratorios de Física, Química, Biología y Geología, son un maravilloso lugar para el matemático interesado: poliedros en un caso, análisis de las proporciones en otros, material para el trabajo con cónicas, funciones de todo tipo, e incluso intrincados elementos de álgebra booleana, y mil y un objetos a utilizar se encuentran en ellos.

La colaboración entre profesores de distintas materias es uno de los campos más sin explotar en la enseñanza. La participación del matemático, en las experiencias del laboratorio permitirá que el enfoque a dar al trabajo sea más completo y rico en contenidos.

Disponemos por tanto de un amplio campo por explotar para el profesorado de matemáticas.

Y a veces también para el profesorado de Física, Biología, etc.

La curiosa historia de...

Un sencillo problema astronómico

Hay un problema astronómico muy sencillo, pero que tuvo una evidente importancia en la antigüedad, y que aún hoy puede resultar difícil de resolver para mucha gente. Es el siguiente:

"¿Cómo demostrarías de una ma-

nera prácticamente irrefutable, a una persona de la calle que no tenga ninguna formación científica, que el Sol está (mucho) más lejos de la Tierra que la Luna?"

Nada de aparatos ni de teorías as-

tronómicas, por supuesto. No, no, tampoco valen, obviamente, los eclipses. Sólo la observación del cielo "a ojo desnudo".

Mariano Martínez Pérez