

PEQUEÑO DIVERTIMENTO MÚSICO - MATEMÁTICO

José Muñoz Santonja

En este artículo presento una experiencia basada en la relación entre las Matemáticas y la Música, llevada a cabo con un grupo de 1º de BUP del I. B. Macarena durante el curso 1992-93.

Para empezar pasé a los alumnos de primero de todo el centro una encuesta en donde se les preguntaba, entre otras cosas, su opinión sobre los puntos comunes entre las Matemáticas y diversas materias de sus estudios, en particular, la Música. Cuál no sería mi sorpresa al estudiar los resultados y ver que, de un total de 234 alumnos, más de un 70% pensaba que no existía ninguna relación. Entre los que consideraban que sí existía alguna, se encontraban respuestas de lo más peregrinas, como un alumno que sólo la encontraba en la comercialización de los discos, otro indicaba que un compo-

sitor para hacer una melodía necesitaba conocimientos matemáticos, alguno apuraba más y decía que en la música techno o de discoteca se precisan esos conocimientos para hacerlas por ordenador y ya el colmo fue un alumno que pensaba que para «gravar» los discos se necesitaba un material que está diseñado gracias a las matemáticas. Sin embargo la gran mayoría veía relación entre las proporciones correspondientes a las figuras musicales y su distribución en una partitura, o su uso para medir los compases mediante números, sumar notas o sumar fracciones de tiempo.

Estos deprimentes resultados me animaron a llevar adelante una idea que me rondaba desde hacía tiempo, que consistía en utilizar en clase algunos temas musicales. Por charlas con el profesor de

Música de mi Centro, José Miguel Usabel, conocía la importancia que él daba a los fundamentos teóricos en su asignatura, así que me puse al habla con él y tras asombrarse a su vez de lo obtenido en la encuesta, me comentó que él, en clase, había estudiado las proporciones que existían en los armónicos, así como los intervalos y distancias entre las notas. Asimismo al trabajar con el compás y el ritmo había construido un árbol de figuras de evidente influencia combinatoria.

Con todo esto en cuenta, dediqué una clase a intentar convencer a los alumnos de que las Matemáticas y la Música tenían más puntos en común de los que ellos encontraban a simple vista.

Al plantear la experiencia me propuse conseguir los siguientes objetivos:

- 1) Insistir en que las Matemáticas están relacionadas con otras materias que estudian.

Es muy frecuente que nuestros alumnos consideren que las asignaturas, en especial las Matemáticas, son compartimentos estancos sin ninguna relación entre sí. Incluso desconectan al cambiar de profesor, y lo apren-

dido en unas materias no saben aplicarlo en otras distintas.

- 2) Que los alumnos comprobaran que en clase de Matemáticas es posible utilizar cualquier medio audiovisual.
- 3) Hacer hincapié en que las Matemáticas están a nuestro alrededor de forma casi omnipresente, aunque no nos demos siempre cuenta.

Estos tres objetivos han estado presentes en mis clases a lo largo de todo el curso, ya que con ese mismo grupo he organizado muchas actividades para insistir en los mismos. Usamos materiales manipulativos de diversos tipos, así como juegos matemáticos, algunos de ellos de elaboración propia. He insistido en el desarrollo de la asignatura, en referirme a otras materias, como por ejemplo Dibujo o Geografía (que en mi centro se da en Primero, dándose en segundo Historia). Así mismo hicimos algunas actividades con la prensa y a lo largo de todo el curso hemos trabajado en tratamiento de textos matemáticos.

Paso ya a continuación a explicar, de forma esquemática, en que consistió la experiencia.

Comenzamos viendo la prime-

ra parte del vídeo de Walt Disney: "Donald en el País de las Matemáticas" que el año pasado apareció como cinta independiente dentro de la colección Mini Clásicos. Como recordarán todos los que lo hayan visto, al principio Donald viaja en el tiempo hasta la escuela pitagórica y en el vídeo se habla de Pitágoras como Padre de la Música, recalcando incluso la relación entre las notas y determinadas fracciones.

A partir del vídeo, y ya a base de transparencias, aprovechamos para dar un repaso a la Historia de las Matemáticas. En primer lugar, hablé brevemente sobre la matemática griega, insistiendo en cómo habían dado el salto de los aspectos más aplicados, que ya habían tratado los egipcios, a aspectos más generales. Resalté la falta de datos fidedignos de aquella época, debido a que la información escrita que poseemos es de un milenio posterior y seguramente bastante influida por esos mil años pasados. Estudiamos un poco la filosofía de Pitágoras y por qué para él todo consistía en el número, así como la importancia que tuvo la aparición de los irracionales al "hundir" su teoría filosófica. También hablamos del «quadrivium»

latino en que dividían la matemática los pitagóricos. Repasamos además el Teorema de Pitágoras insistiendo en qué casos particulares ya eran conocidos por los egipcios y por los indios.

Posteriormente pasamos a la música y vimos breves aspectos de su relación matemática. Para ello tratamos, casi de pasada, los armónicos y los intervalos entre sonidos. La distancia en función de los semitonos, o cómo en cuanto se trata la razón del Fa sostenido, aparece la raíz cuadrada de 2, así como que en la escala temperada los semitonos que aparecen, se rigen por el irracional dado por $2^{1/12}$. Estos conceptos son muy simples y no revisten ninguna dificultad para el profano, incluso pueden encontrarse en cualquier libro de divulgación como el de Steinhaus.

Mi mayor interés era que los alumnos vieran que en cuanto se escarba un poco en los fundamentos de la música, enseguida aparecen proporciones y números racionales e irracionales. Por ello, y al ser alumnos de 1º de BUP, no quise ahondar más en el tema.

Para acabar la sesión y con idea de rozar varios aspectos en la misma clase, especialmente que

vieran que a su alrededor se pueden encontrar en cualquier momento con conceptos matemáticos, decidí pasarme de nuevo a la música, pero no en sus fundamentos, sino en las letras de las canciones. Es decir, planteé una selección de canciones modernas en cuyas letras se hiciese referencia a elementos matemáticos.

Elegí tres canciones resaltando los siguientes puntos:

1) Primeramente, una canción en donde aparecieran conceptos matemáticos de pasada. Para ello elegí la canción del grupo Mecano de título "254.13.26", correspondiente a su primer LP publicado en 1982, y cuya primera estrofa dice:

Un teorema, una función,
leyes de integración
y series convergentes.

2) Posteriormente, elegí una canción donde ya la matemática apareciera de una forma más exacta, incluso una en la que el personaje principal de la "trama" fuese un matemático. La canción fue "Pitágoras" del grupo valenciano de los años 60 "Los Milos". Esta canción aparece en un CD, recopilación sobre el Rock Español de los 60

editado por la revista Cambio 16 durante el año pasado. En la canción aparecen varias referencias matemáticas, pero lo que me pareció más interesante es que la primera estrofa de la canción precisamente el enunciado exacto del Teorema de Pitágoras que un rato antes habíamos repasado.

3) Por último, añadí un tema en el que la letra fuese exactamente el desarrollo de un teorema matemático. Por supuesto todo este montaje fue posible gracias a la obra maestra "El Teorema de Thales, (Divertimiento matemático) Opus 48" del grupo argentino Les Luthiers, correspondiente al primer LP editado en España y que actualmente ha aparecido en CD.

Para aprovechar el tema, y antes de poner la última canción, hablé a los alumnos sobre los conocimientos y los fundamentos filosóficos de Thales, insistiendo sobre los descubrimientos supuestamente atribuidos al mismo. Para esta parte, y con ayuda de nuevo del retroproyector, aproveché unas transparencias con dibujos sobre Historia de la Matemática de Carlavilla y Fernández, apareci-

dos en el cuadernillo de Popularización que acompaña al nº 4 de la revista Suma.

En cuanto a la experiencia en sí, el hecho de realizarla en una clase de final de curso días antes de las pruebas finales, me impidió pasar un cuestionario a los alumnos para poder evaluarla. Sí puedo indicar que a los alumnos les encantó y que los objetivos que me había propuesto se cumplieron totalmente. Incluso en días posteriores, continuaron haciéndome preguntas sobre las cosas que habíamos tratado en la sesión, lo que demostraba que había conseguido provocar su interés en conocer más cosas sobre el tema.

Pienso que es una experiencia fácilmente transportable a cualquier clase, ya que no profundicé excesivamente en los conceptos tratados y utilicé elementos que pueden estar al alcance de cualquier compañero. Mi intención para este curso es volver a repetirla pero con un marco interdisciplinar más amplio. Por ello estoy en contacto con el profesor de Música para trabajar algunos temas juntos y tengo intención de

ponerme de acuerdo con la profesora de inglés del grupo, con el fin de añadir a las canciones alguna en ese idioma y de paso insistir en su traducción.

Material utilizado:

Bibliografía:

CARLAVILLA, J.L.; FERNÁNDEZ, G (1989): «Didáctica e historia de las matemáticas». SUMA nº 4, 68,69

REY PASTOR, J; BABINI, J (1984): «Historia de la Matemática» Vol. 1. Ed. Gedisa

STEINHAUS, H (1984): «Instantáneas matemáticas». Ed. Salvat. Colección: Biblioteca Científica Salvat nº 62.

Material audiovisual:

Vídeo: «Donald en el país de las Matemáticas» Colección Mini Clásicos Walt Disney (1992)

Disco L.P. «Mecano». Grupo Mecano. Editado por CBS (1982)

C.D. «Rock español». Colección años 60, vol. 2. Editado por la revista Cambio 16 (1993)

C.D. «Sonamos, pese a todo». Grupo Les Luthiers. Editado por Alfa Records (1991).