

Cantar matemáticas

CARME BURGUÉS FLAMARICH

Vale la pena...

Hace ya un montón de años puse a mis alumnos de magisterio un vídeo con una canción de Tom Lehrer. La había encontrado navegando a la deriva por la red y se llamaba *New Math*. Cuando la encontré me reí muchísimo y me hizo pensar sobre el algoritmo de la resta que caricaturiza (véanse las imágenes en las páginas siguientes).

Andrew Thomas Lehrer (9 de abril de 1928, Nueva York) es un cantautor estadounidense, satírico, pianista y matemático egresado de la Universidad de Harvard como *magna cum laude* a los 19 años y en 1948 promovido a *Phi Beta Kappa*. Ha dictado conferencias sobre matemáticas y teatro musical en Wellesley College, Harvard, MIT y en la Universidad de California en Santa Cruz.

Lehrer es conocido por las canciones que grabó en la década de los años 1950 y 1960. Entonces escribió 37 canciones que cantó en más de 100 *shows* convirtiéndose en una controvertida figura de culto de la canción protesta satirizando cuestiones sociales y políticas, sobre todo cuando produjo un programa de televisión.

Pero a mis alumnos la canción de Lehrer les desconcertó. ¿Por qué la pone? ¿Una canción en clase de matemáticas? ¿Qué quiere que digamos? Etc. Y de reírse, ¡ni hablar! Este ejemplo muestra, una vez mas, que para reír hay que en-

tender y tener espíritu crítico. Sobre todo con las canciones de Lehrer, al que dedico este *Vale la Pena*.

En esta ocasión quiero introducir el uso de las canciones en clase de matemáticas. No la relación entre música y matemáticas, este es otro tema interesante que queda pendiente. Como de costumbre, justificaré mi elección basándome en la utilidad que el recurso pueda tener para los educadores matemáticos sumamente comprometidos con la mejora del aprendizaje y de la enseñanza de las matemáticas.

Las matemáticas, ¿son difíciles? ¿Todos podemos aprenderlas? ¿Todos podemos enseñarlas? ¿Por qué se han convertido en un termómetro de inteligencia abstracta? ¿Por qué mucha gente dice «yo soy de letras» como una excusa en ciertas situaciones que implican cálculos? ¿Por qué se supone que un/a matemático/a es despistado/a y «frío/a»? Y, finalmente, ¿por qué los médicos confunden $2/3$ con $3/4$?

Las matemáticas son difíciles, son abstractas y son un cuerpo de saberes estrechamente conectados. Sin embargo les puedo citar algunos otros campos igualmente difíciles, o tal vez más difíciles: la filosofía, el conocimiento sobre la fisiología del cerebro, tocar el arpa, aprender un idioma nuevo, etc.

La disposición hacia un tema, la tenacidad para practicar y aprender, tiempo, y especialmente, un buen maestro o entrenador o guía o como quieran llamarlo, son determinantes para que a la

gente nos guste algo y seamos capaces de dominarlo. Lo que no está claro para muchos es cuál de los anteriores factores es más determinante.

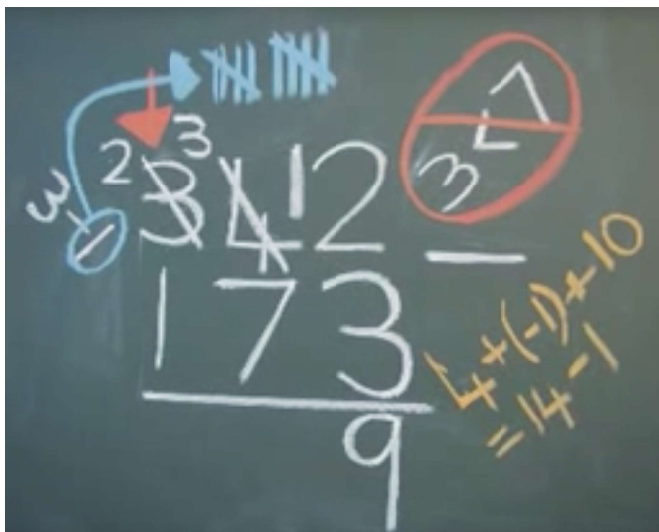
La consideración social de las matemáticas, en general, no es positiva. Este hecho, unido a la acción de los profesores mejorables y los incorregibles (según la clasificación de Alsina y Burgués, JAEM Cartagena 2015), provoca que a pesar de los esfuerzos de muchísimos profesores buenos, no se produzca un cambio social generalizado respecto a las matemáticas y que solamente haya fenómenos locales de éxito.

Todos podemos aprender matemáticas. No solo algoritmos repetitivos, todos podemos razonar matemáticamente, una multitud de profesores buenos lo demuestran cada día. Este hecho ya responde a la tercera pregunta. Enseñar matemáticas es una tarea compleja que pone en juego conocimientos de campos diversos, pero no son suficientes sin entusiasmo y pasión por parte del profesorado.

El sentimiento de fracaso en el aprendizaje matemático marca la vida de muchos jóvenes que eligen estudios superiores por negación: ¡nada que tenga que ver con las matemáticas! Para muchos que quieren ser maestros esto es un grave problema. Hay matemáticas en los planes de estudio y encima deberán estar preparados para enseñarlas en el futuro.

Mi experiencia como formadora de cientos de jóvenes (son muchos años en la Facultad de Formación del Profesorado) es dura y, a la vez,

Fotogramas del vídeo *New Math*, de Tom Lehrer



muy positiva. Dura porque la mayor parte de los alumnos no son fans de la materia, son personas con malas experiencias en el aprendizaje de las matemáticas en las etapas obligatorias. Darían lo que fuera por no cursar las asignaturas de didáctica de las matemáticas de la carrera, niegan tener la posibilidad de aprenderlas. Esto obliga a considerar la motivación como un elemento esencial para superar la barrera mental que tienen puesta.

Creen que las matemáticas no admiten ciertos tratamientos (cantar, por ejemplo), no están familiarizados con el descubrimiento como método de aprendizaje, presuponen que cualquier pregunta de carácter matemático tiene una respuesta que deben adivinar.

Sin embargo, a lo largo de los años, he podido constatar y ¡ellos y ellas también!, que podían aprender matemáticas de calidad. La motivación y el esfuerzo funcionan. Para motivar hay que usar diferentes aproximaciones. Por un lado, proporcionar situaciones de aprendizaje que provoquen aprendizajes reales. Esto funciona siempre y en todas las edades. Hace pocos días asistí a uno de esos momentos por los que vale la pena enseñar. En un curso de formación de maestros de Primaria en ejercicio se enfrentaron a una situación compleja en la que había que deducir una regla y expresarla. Después de manipular materiales y observar patrones, llegaron a expresar la regla de obtención de los elementos de una serie en lenguaje matemático,

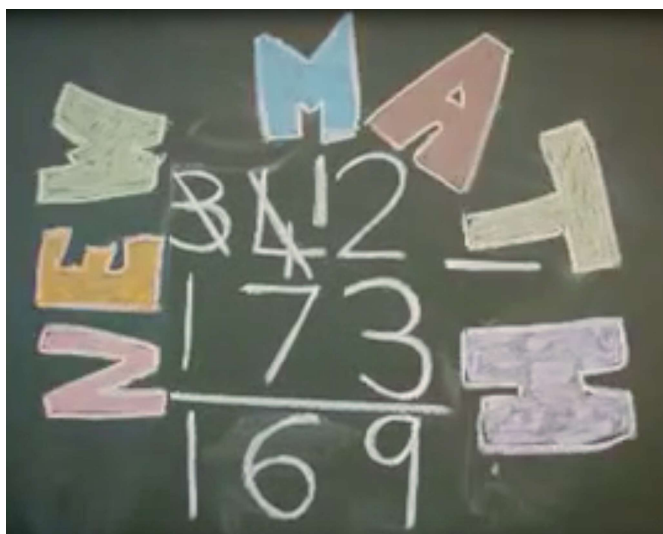
¡con letras! La satisfacción y confianza que transmitían sus caras mostraba, a la vez, incredulidad y felicidad.

Por otro lado, la desmitificación de las matemáticas también debe ser considerada. Encontrarlas o buscarlas en las más diversas situaciones, expresarlas en diferentes lenguajes, hacer ver que son parte de la cultura es un objetivo general. Generalmente es el truco que se usa en divulgación.

Una manera de aproximar y desmitificar las matemáticas es cantar canciones con contenido matemático. Son famosas todas las canciones que explican el teorema de Pitágoras o las dedicadas a las tablas de multiplicar. En ambos casos ayudan a memorizar. Otras canciones describen conceptos, simulando definiciones como la de paralelogramo. Otras describen propiedades, etc.

Pueden usarlas de distintas maneras, pero les aconsejo que primero aprendan la canción por imitación. Canten ustedes, mostrando la letra, y que sus alumnos les sigan. Pueden bailarlas también. Luego haga que piensen en la letra, que desentrañen su significado, que encuentren sentido a las matemáticas que contienen. Siempre es mejor que la canción tenga relación con lo que se esté trabajando en clase, aunque no es imprescindible.

Por descontado admitan arreglos musicales. Recuerdo haber enseñado la canción del teorema de Pitágoras que escribió Claudi Alsina, basada en una tonada popular. Al día siguiente un alumno nos ofreció a todos su versión rumba catalana y, poco después, tuvimos una versión rap.



Después de introducir una canción pueden proponer a sus alumnos que escriban una canción matemática en grupo. Para facilitar las cosas pueden usar una melodía que conozcan (aunque los de música protestarán, se lo advierto por adelantado).

En la canción pueden explicar algún concepto, evidenciar un error común, opinar sobre la utilidad de las matemáticas, sobre lo que es matemático o no, etc. Aún contando con una melodía conocida como base, la composición implica combinación de palabras, entonación, rimas, es decir, trabajar lengua, música y matemáticas. Además, para completar la tarea, deben pedir que acompañen la propuesta de canción con justificación matemática de su contenido.

La presentación de la canción al resto de la clase puede aprovecharse para la discusión del contenido matemático y para mejorar la letra, si es el caso.

Si los profesores de música se añaden a la propuesta mejorará la adecuación de la letra a la melodía, el ritmo, la interpretación...

Al principio los temas que proponen los alumnos no son muy profundos y tienden a imitar los ejemplos que el profesorado propone: más tablas, dedicadas a describir figuras geométricas sin profundizar en propiedades... Si esto les pasa planteen ustedes algunos temas donde elegir. Por ejemplo:

- ¿Qué quiere decir infinito?
- La esfera no tiene desarrollo plano
- ¿Qué es una fracción?
- ¿Para qué sirve una fracción?
- ¿Cómo sumar 9 a otro número?
- ¿Por qué son divertidas las matemáticas?
- No es lo mismo 2 al cubo que 2 por 3.
- ¿Cómo multiplicar por 10?

Y todo lo que se le ocurra que conecte con lo que estén aprendiendo.

Por cierto, ¿saben de dónde viene la famosa canción de los elementos de la tabla periódica?

Su autor es Tom Lehrer. La encontrarán como *The Elements* y si quieren poner en evidencia como ensuciamos nuestro aire y nuestros ríos, canten *Pollution* con sus alumnos.

Cantar puede ser una manera de reivindicar, de explicar, de divertirse, de compartir y ¡de aprender! Canten y bailen, no tengan vergüenza, contagien a sus alumnos su entusiasmo por las matemáticas.

Páginas web para encontrar canciones

Algunas de Tom Lehrer, en *New Math*:

<https://www.youtube.com/watch?v=UIKGV2cTgqA>

That's Mathematics:

<https://www.youtube.com/watch?v=X6uyPL46Vi0>

Canciones en inglés sobre contar, sumar y restar, multiplicar y dividir, álgebra, decimales, geometría, para niveles elementales y para la ESO:

<http://www.songsforteaching.com/index.html>

<http://www.havefunteaching.com/songs/math-songs/>
<http://mathstory.com>

<http://mathwire.com/music/music.html>

<http://www.educationalrap.com/music/math/>

<http://musicalmaths.com>

Concurso de canciones del MOMath (Museo de Matemáticas de Nueva York):

<https://in.momath.org/civircrm/event/info?reset=1&id=424>

<https://www.youtube.com/watch?v=eGec8PVoA1k>

Soy un paralelogramo (*I am a parallelogram*):

<https://www.youtube.com/watch?v=dAT5NJ9Fbv0>

La canción del polígono:

<https://www.youtube.com/watch?v=1O8DrSTTORM>

Pi en decimales:

https://www.youtube.com/watch?v=eDiSYp_51iY

Donald y las matemáticas:

https://www.youtube.com/watch?v=p_QbloiWY-8