

CB-316

## LOS CRITERIOS DE DIVISIBILIDAD MUSICALES DE TRONCHO Y PONCHO

José Luis González Fernández  
[Jluis.gonzalez@uclm.es](mailto:Jluis.gonzalez@uclm.es)  
Universidad de Castilla-La Mancha, España

Ángel González Fernández  
[angel@angelitoons.com](mailto:angel@angelitoons.com)  
Colegio Ntra Sra del Pilar, España

Núcleo temático: Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Modalidad: CB

Nivel educativo: Educación Secundaria Obligatoria

Palabras clave: Matemáticas, música, humor, dibujos animados

### Resumen

*Probablemente la música sea uno de los recursos menos utilizados por los profesores de matemáticas, a pesar de que las canciones, por la cercanía a los alumnos, constituyen un potente motivador. Si a esto le unimos que las canciones, por estar escritas en verso y por su musicalidad, hacen que su memorización sea más fácil; resulta que nos encontramos ante una herramienta interesante que puede ser utilizada para que los alumnos retengan información matemática.*

*Por estas razones, hemos decidido crear una serie de canciones, protagonizadas por Troncho y Poncho (personajes protagonistas de una serie de dibujos animados matemáticos), para que los alumnos puedan recordar y utilizar los criterios de divisibilidad de los 11 primeros números naturales. Se trata de una serie de canciones humorísticas de diversos géneros, algunas cercanas al alumno, como el reggaetón, y otras con melodías tradicionales, como los villancicos, con la intención de que los alumnos memoricen fácilmente los diferentes criterios de divisibilidad.*

### 1. Matemáticas y motivación

Aun siendo la profesión con menos parados, las matemáticas conservan su mala fama entre los estudiantes y continúan suscitando rechazo en escuelas e institutos (La Vanguardia, 2015). Existen numerosas razones relacionadas con la propia naturaleza de la materia, que van desde su carácter acumulativo o su alto nivel de abstracción, hasta la ausencia aparente de creatividad o iniciativa personal.

De entre todas las razones existentes, vamos a destacar la motivación, al considerar que es un factor determinante para incrementar el rendimiento en las clases de matemáticas (Alsina y Domingo, 2007). En esta línea el estudio PISA 2012, señala que:

70

*En España, los estudiantes que están más motivados para aprender matemáticas, porque consideran que será beneficioso para sus futuros estudios y carreras, obtienen mejor puntuación en matemáticas.*

Núñez (2009) afirma que para aprender algo nuevo es necesario disponer de las capacidades, conocimientos, estrategias y destrezas necesarias y tener la disposición, intención y motivación suficientes para alcanzar los fines que se pretenden conquistar. Además, la motivación, es producto de la emoción (Anaya, 2009)

Nuestra intención no es definir el concepto de motivación, sino intentar, debido a la importancia que tiene el mismo en el proceso de aprendizaje, que nuestros alumnos se sientan bien en clase de matemáticas. Esto hará que podamos captar su atención, despertar interés y curiosidad por la materia y, lo que es mucho más importante, llegar a conectar con ellos.

Esto nos lleva a pensar que si estamos motivados nos sentimos bien y, en infinidad de ocasiones, cuando nuestro estado de ánimo es el óptimo nos apetece cantar, aunque algunas veces también lo hagamos por otros motivos... *El que canta, sus males espanta* (refrán aprovechado por El Último de la Fila para una de sus canciones del disco “Astronomía razonable”, 1993).

## **2. Matemáticas y música moderna**

¿Por qué... canciones?

Porque como afirma García-Moreno (2010) la música despierta el interés por nuevos aprendizajes y refuerza la memoria. Algo que se ve refrendado por lo que nos dice Vides (2014)

*Cuando una persona asocia una determinada secuencia musical a un mensaje verbal, desarrolla todas sus capacidades racionales de comprensión lógica del texto y activa también todo su universo emocional. Esto le ayudará a comprender el mensaje de forma global y sintética de la mano de la razón y la emoción. Esta movilización de emociones que la música hace posible facilita el anclaje memorístico del sujeto (p. 17).*

Pero... ¿qué nos cantan?

Nuestra sólida formación musical, varios cursos de flauta durante la EGB e Historia de la Música en Segundo de BUP, nos ha permitido realizar un exhaustivo análisis de los géneros

existentes, entre los que cabe destacar el Reguetón, el Acid House o el Agropop. Después de muchas horas de tortura acústica, hemos llegado a la siguiente conclusión: estamos rodeados de géneros de dudosa calidad (sin ánimo de ofender).

Y... ¿qué cantamos?

Nuestro repertorio es variado aunque en esta ocasión nos centraremos en dos momentos importantes: la ducha y las clases. En la ducha nos decantamos por Fito & Fitipaldis y su gran éxito matemático *Me equivocaría otra vez* (Por la boca vive el pez, 2006), en el que se rinde un merecido homenaje a la tabla del dos:

*Será más divertido  
cuando no me toque perder,  
sigo apostando al 5  
y cada 2 por 3 sale 6.*

En las clases, sin embargo, apostamos por los grandes artistas del panorama internacional como Les Luthiers y el famoso Teorema de Thales (estrenado el 8 de mayo de 1967 en Buenos Aires) que Johann Sebastián Mastropiero dedicó a la condesa Shortshot, con quien viviera un apasionado romance varias veces, en una carta en la que le dice:

*Condesa, nuestro amor se rige por el Teorema de Thales: cuando estamos horizontales y paralelos, las transversales de la pasión nos atraviesan y nuestros segmentos correspondientes resultan maravillosamente proporcionales.*

Tampoco podemos olvidar al maestro Adriano Celentano y su célebre *Pitagora*, incluida en el álbum *Furore* (1960) que, aunque no consiguió “crear una nueva expresión poética de la gran tradición americana (en esta caso italiana) de la canción” (El País, 2016), lo cual no le hizo merecedor del premio Nobel de Literatura, logró “llegar a lo más profundo de nuestros corazones” con una letra plagada de sentimientos

*La somma dei quadrati  
costruiti sui cateti  
e uguale a quella dell'ipotenusa  
Pitagora  
Pitagora  
se l'uomo quadrato sei tu*

*inventami un sistema  
il nuovo teorema  
per ogni problema d'amor*

La lista de los artistas que han cantado a las matemáticas es larga, desde raperos como Tote King a cantantes de boleros como Fernando Villalona se han apoyado en esta disciplina para plantear diversas metáforas en sus canciones.

Para terminar, no podemos dejar de citar a la inigualable Alaska, que nos presenta una clase magistral en su reciente éxito *Geometría polisentimental*:

*Un cuadrado, una esfera,  
un triángulo ideal,  
Geometría polisentimental  
entre nosotros.*

### **3. La música de Troncho y Poncho**

Tantos precedentes de calidad contrastada nos hicieron trabajar a conciencia, pasando muchas noches en vela exprimiendo nuestros cerebros, para encontrar algún “agujero” en el panorama matemático-musical. Después de 0,083333... años de arduas e intensas investigaciones nos dimos cuenta de que uno de los géneros más actuales es el musical, al que han sido adaptadas casi todas las grandes obras universales, menos una... “Las aventuras de Troncho y Poncho”.

Las aventuras de Troncho y Poncho son una serie cortometrajes animados y un juego centrados en el mundo de las matemáticas que recorren el temario de los primeros cursos de secundaria.

En cada episodio Poncho tiene alrededor de diez minutos para convencer a Troncho con mucho humor de la utilidad de algún concepto matemático, pero lo tendrá bastante difícil porque Troncho es muy negativo y muestra demasiada resistencia a esta asignatura.

El primer episodio fue creado en el curso 2003-2004 y, después de más de 10 años, ya rondan la decena los episodios que circulan por la red, cada uno dedicado a un tema distinto:

- Capítulo 1: Números enteros (<http://www.angelitoons.com/?p=6>)
- Capítulo 2: Expresiones algebraicas (<http://www.angelitoons.com/?p=39>)

- Capítulo 3: Números racionales (<http://www.angelitoons.com/?p=8>)
- Capítulo 4: Potencias (<http://www.angelitoons.com/?p=52>)
- Capítulo 5: Proporcionalidad (<http://www.angelitoons.com/?p=55>)
- Capítulo 6: Probabilidad (<http://www.angelitoons.com/?p=58>)
- Capítulo 7: Áreas de polígonos (<http://www.angelitoons.com/?p=205>)
- Capítulo 8: Poliedros (<http://www.angelitoons.com/?p=263>)
- Capítulo 9: Funciones (<http://www.angelitoons.com/?p=279>)

Desde el primer capítulo, la música ha tenido un papel importante en esta serie que empieza con una cabecera tecno (algunos aseguran que esta música es el gran secreto del éxito de la serie entre los adolescentes). Además de este soniquete con el que se abre cada capítulo, la serie dispone de diversos momentos musicales destinados a que los alumnos memoricen algunos conceptos matemáticos de manera más sencilla.

A continuación, pasamos a enumerar estos momentos y dónde encontrarlos:

- Capítulo 1: Números enteros. En este capítulo Poncho canta a penas una frase para recordarnos que *el menos 3 es un número negativo*.
- Capítulo 4: Potencias. Incluye uno de los mayores hits de la serie, una canción donde se recuerdan las propiedades de las potencias al ritmo de *Valencia*, el pasodoble del maestro Padilla.
- Capítulo 6: Probabilidad. El famoso fragmento *Libiamo ne'lieti calici* de *La traviata* de Verdi sirve de base para cantar y contar la regla de Laplace.
- Capítulo 7: Áreas de polígonos. Pequeñas canciones militares que nos recuerdan a *La chaqueta metálica* (Stanley Kubrick, 1987) son la excusa perfecta para recordar las áreas de algunos polígonos.
- Fuera de la serie “oficial”, en las Navidades de 2015 colgamos en Youtube un pillancico (villancico matemático) que repasaba todos los decimales del número pi (¿podría considerarse la canción más larga de la historia?). Se puede encontrar en la siguiente dirección: [https://youtu.be/B5h\\_XhN-j3U](https://youtu.be/B5h_XhN-j3U)

#### 4. Troncho, Poncho y los criterios de divisibilidad

Los criterios de divisibilidad son reglas que nos permiten saber, de forma casi inmediata, si un número es divisible por otro. Son muy útiles puesto que nos ayudan a encontrar los divisores de un número, necesarios en la descomposición en factores primos, en el cálculo del máximo común divisor, en el cálculo del mínimo común múltiplo, como ayuda para la simplificación de fracciones...

Es por eso que el siguiente capítulo de la serie estará dedicado a los criterios de divisibilidad e irá un paso más allá que los anteriores, pues todos, absolutamente todos los conceptos se explicarán por medio de canciones.

Un festival de la canción, al más puro estilo de *Eurovision*, pero en este caso con el nombre de *Eurodivisión*, hará que sus participantes entonen los criterios de divisibilidad de los 11 primeros números naturales para que los alumnos los puedan recordar y utilizar.

Concretamente serán cuatro composiciones musicales:

- Un villancico heavy que recuerda al célebre *25 de diciembre, fun, fun, fun* cambia su letra para ocuparse de los criterios de divisibilidad del 5 y del 10.
- Puede que reggaetón no sea el ritmo más cercano a las matemáticas, pero esperamos que sirva para immortalizar los criterios del 2, 4 y 8.
- Algo más folklóricos resultarán los criterios del 3, 6 y 9 con la tonada de *Cielito lindo*.
- Quizá los criterios del 7 (poco estudiado) y 11 sean los más difíciles de recordar para nuestros alumnos. ¿Conseguirán recordarlos con una jota?

¡Qué nervios! ¿Algún anticipo...? Aquí va la letra de la canción que recordará los criterios de divisibilidad del 5 y 10.

### **Canción para el criterio del 5 y 10**

*25 es divisible entre cinco,*

*25 es divisible entre cinco.*

*Cualquier otro que tú quieras*

*entre cinco dividir,*

*solo mira con ahínco*

*si termina en cero o cinco.*

*Fun, fun, fun.*

*Cualquier otro que tú quieras  
entre cinco dividir,  
solo mira con ahínco  
si termina en cero o cinco.  
Fun, fun, fun.  
Mil cuarenta es divisible entre diez.  
Mil cuarenta es divisible entre diez.  
Mil cincuenta y mil sesenta,  
y como estos muchos más.  
Entre diez dividir puedo  
todo el que acabe en cero.  
Fun, fun, fun.  
Mil cincuenta y mil sesenta,  
y como estos muchos más.  
Entre diez dividir puedo  
todo el que acabe en cero.  
un, fun, fun.*

### **Referencias bibliográficas**

- Abrate, R., Pochulu, M., Vargas, J. (2006). *Errores y dificultades en Matemática. Análisis de causas y sugerencias de trabajo*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Villa María.
- Alsina, Á., y Domingo, M. (2007). Cómo aumentar la motivación para aprender matemáticas. *Suma*, 56, 23-31.
- Anaya, D. (2009). *Bases del Aprendizaje y Educación*. Madrid: Sanz y Torres.
- Carrillo, B. (2009). Dificultades en el aprendizaje matemático. *Innovación y Experiencias Educativas*, 16, 1-10.
- Font, V. (1994). Motivación y dificultades de aprendizaje en Matemáticas. *Suma*, 17, 10-16.
- García- Moreno, M.D. (2010). La música como recurso didáctico. *Revista Digital Eduinnova*, 25, 153-157.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). *Motivación para aprender matemáticas y PISA 2012: el caso de las CC.AA. españolas*. Recuperado de

<http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/boletines/especialccaa/educaineautonomias4.pdf?documentId=0901e72b81b583ae>

Núñez, J. (2009). Motivación, Aprendizaje y Rendimiento Académico. *Congreso Internacional Galego-Português de Psicopedagogía*. Braga: Universidade do Minho.

Vides, A. M. (2014). *Música como estrategia facilitadora del proceso enseñanza-aprendizaje* (Tesis de Grado). Guatemala: Universidad Rafael Landívar.

#### **Referencias web**

[http://cultura.elpais.com/cultura/2016/10/13/actualidad/1476344926\\_683109.html](http://cultura.elpais.com/cultura/2016/10/13/actualidad/1476344926_683109.html)

<http://www.lavanguardia.com/vida/20150521/54431772174/estudiantes-odian-matematicas.html>

<http://www.lesluthiers.org/>

[http://www.albumcancionyletra.com/pitagora\\_de\\_adriano-celentano\\_273155.aspx](http://www.albumcancionyletra.com/pitagora_de_adriano-celentano_273155.aspx)

<http://www.musica.com/letras.asp>