

LA MATEMÁTICA MUSICAL COMO GENERADORA DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE ESCOLAR

El presente artículo trata de la relación entre música y matemáticas y como esa intersección puede ser un potente motor de actividades curriculares para enriquecer el panorama educativo en Chile.

Nombre: Mario Alejandro Del Solar Moraga

Correo electrónico: mario@delsolar.cl

Profesión: Profesor de música y consultor LEM matemáticas. Miembro del grupo EPE (escuela de psicología y educación) Universidad de Chile.

Áreas temáticas: Didáctica de las matemáticas, música, educación, luthería escolar.

Orígenes de la relación músico-matemática.

Fue Pitágoras de Samos quien primero estableció la estrecha amistad entre las notas musicales de una escala y los números primarios, y lo hizo de forma empírica utilizando para ello un instrumento musical cuyo origen se pierde en el Egipto antiguo. Este instrumento era conocido como MONOCORDIO que además de servir como caja sonora se utilizaba con fines místico-religiosos pues era la representación de los cuatro elementos (tierra, agua, fuego y aire) y de la interminable danza cósmica de los planetas y el sol.¹

La experiencia en sí de Pitágoras con el monocordio es bien simple: Si se tiene una cuerda tensa sobre una caja de resonancia y se la excita con una uñeta o un arco ésta emitirá un sonido. Supongamos una nota SOL. Si mido la longitud (vibrante) de la cuerda y la multiplico por la razón $\frac{1}{2}$ (división por dos), y excito la cuerda presionando en el punto medio obtendré una nota musical diferente a la anterior pero muy parecida a esta solo que una octava más alta. Es decir, tendré el SOL siguiente. Si sigo dividiendo sucesivamente por $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$, etc., obtendré sonidos hasta completar una escala común.

Esta experiencia marcó gran parte de la historia antigua pero no es sino hasta el siglo VI de nuestra era que Boecio complementa y difunde los alcances de este descubrimiento², manteniendo firme las bases del currículo de la época llamado “siete

¹ Rossing, Thomas. Neville, Fletcher. *The Physics of musical instruments*. 2nd ed. Illinois, USA.1998.

² Boetius of Dacia, "The Sophisma 'Every Man Is of Necessity an Animal'", in [Norman Kretzmann](#) and [Eleonore Stump](#) [edd & trans.] *The Cambridge Translations of Medieval Philosophical texts. Volume One: Logic and the Philosophy of Language* (1988, Cambridge University Press; [ISBN 0-](#)

artes liberales”³ hasta el siglo XVI. Más tarde, ya en la época de Bach (1700 aprox.) los músicos abandonan la afinación natural prefiriendo la división exacta entre notas musicales lo que otorga más posibilidades armónicas a la composición ya que permite el paso por diferentes acordes sin crear disonancias desagradables. A esto se le llamó temperación y sienta las bases de toda la música occidental actual⁴.

La matemática musical al servicio de la educación

Para nadie es un secreto que la sola mención de la palabra “matemática” genera rechazo inmediato entre los estudiantes y profesores de todas las latitudes por lo que se hace indispensable imaginar metodologías innovadoras que sirvan de puente hacia el mundo de los números. Por ello propongo que el arte constituye un arma poderosa desde la cual avanzar hacia las ciencias en particular hacia la matemática debido a su enorme impacto en las aulas.

La música es sin duda una buena guía ya que posee elementos de lógica y elementos de estética que son propios de todo ser humano e involucra gran cantidad de beneficios que permiten un acercamiento significativo hasta la matemática. Para construir y jugar con instrumentos y objetos musicales se necesitan conocimientos matemáticos como medir, uso de fracciones, uso del teorema de Pitágoras sobre triángulos, proporciones, relación entre longitud y frecuencia, timbre etc., pero al estar asociadas a la diversión y la creatividad, los contenidos adquieren relevancia y se produce aprendizaje significativo.

El monocordio como instrumento para la educación

El monocordio demanda conocimientos matemáticos tanto en su etapa de construcción como de uso. Para construirlo se requieren materiales de bajo costo y de fácil localización. Para empezar los chicos deben medir con una regla graduada y hacer los cortes necesarios o bien para dibujar un modelo sobre la tapa. Esto parece banal y de Perogrullo pero la realidad es que los niños no saben medir correctamente. Luego deben pintar creativamente sus propios adornos para lo cual se pueden sugerir

521-28063-X)

³ Harriman, Philip (1935). "Antecedents of the Liberal Arts College". *The Journal of Higher Education*, Vol. 6, No. 2 (1935), pp. 63-71. <http://www.jstor.org/view/00221546/di962074/96p0148k/0>.

⁴ Diccionario Enciclopédica Vox 1. © 2009 Larousse Editorial, S.L.

transformaciones isométricas. Finalmente recrear el experimento de Pitágoras requiere el uso de fracciones, razones y proporciones simples con la ventaja de que cada cálculo implica un hecho sonoro distinguible lo que le da la posibilidad a los niños de generar aprendizaje significativo.

Lo mejor de todo es que además se enriquece el panorama musical de los colegios pues los monocordios son instrumentos de cuerda que producen desafinaciones más agradables que las que hay entre flautas dulces⁵.

Además dicho experimento se puede hacer con tubos de pvc o construyendo un botellófono ya que los tubos y los líquidos se comportan igual que una cuerda tensa permitiendo establecer la relación entre números simples y notas musicales con mayor claridad.

⁵ OLAZÁBAL, Tirso de: *Acústica musical y organología*, 7ª ed., Buenos Aires, *Ricordi Americana*, 1981. (1ª ed.: 1954).