
 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	FORMATO
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE
Código: FOR020GIB	Versión: 01
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 1 de 4

Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ARMONÍA CLÁSICA
Autor(es)	Rodríguez Ballesteros, Ismael Fernando
Director	Castillo Ayala, Juan Carlos
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2013. 77p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional De Colombia
Palabras Claves	Armónicos y modos normales de vibración, teoría musical, ondas sonoras, proporciones entre cuerdas, escalas musicales

1. Descripción
<p>En la presente monografía se desarrolla una descripción, de forma analítica, de la relación existente entre los conceptos de la física y su relación con la teoría musical, para dar un aporte a la enseñanza de la física en relación a otras áreas de conocimiento, en nuestro caso, la música, como estrategia integradora de saberes. Este trabajo se basa en la física de ondas y los conceptos relacionados con ondas estacionarias y los modos normales de vibración en cuerdas; además también se basa en el análisis de Fourier para la descripción del timbre. Por otro lado, es importante mencionar que también el trabajo se fundamenta en la teoría musical y los principios de la armonía.</p>

2. Fuentes
<p>Adriana Rabino, P. C. (2006). OTRA COSA ES CON GUITARRA.....AFINADA.</p> <p>Ballesteros, I. R. (2013). Descripción Física De la Armonía Musical, una propuesta para la enseñanza de las ondas sonoras. <i>Universidad Pedagógica Nacional</i>.</p> <p>Bravo, S., & Pesa, M. y. (2009). REPRESENTACIONES DE ALUMNOS UNIVERSITARIOS SOBRE PROPAGACIÓN DE ONDAS MECÁNICAS. <i>Investigación didáctica</i>.</p> <p>French, A. P. (1974). <i>Vibraciones y ondas</i>. Barcelona: REVERTÉ.</p> <p>Fuente, J. L. (s.f.). leyes físicas de la acústica musical.</p> <p>Helmholtz, H. (1954). <i>On the sensations of tone</i>. New York: Dover Publications .</p>

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	FORMATO
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE
Código: FOR020GIB	Versión: 01
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 2 de 4

Jessica Londoño, Ismael Rodríguez. (2013). LA ESTRATEGIA DE PENSAMIENTO DE LO SIMPLE PARA EXPLICAR LO COMPLEJO EN FÍSICA, A TRAVÉS DE LAS NOCIONES DE MODOS NORMALES Y ESTADOS BASE. *Universidad Pedagógica Nacional*.

lex, T. C. (2002). *Who is Fourier*. Boston: Language Research foundation.

María Mercedes Ayala, F. M. (s.f.). *EL TENSOR DE ESFUERZO: Un analisis epistemologico desde una perspectiva pedagogica*. Universidad Pedagógica Nacional.

Pacca, G. U.-J. (s.f.). ANALOGICAL REASONING AND MEANINGFUL LEARNING. A DISCUSSION ABOUT THE USE OF ANALOGIES IN TEACHING THE.

Sierpes, S. D. (s.f.). Relacion entre la fuerza de tension y afinacion, aplicada a una cuerda de guitarra.

Stolik, D. (2005). EL APORTE DE LOS FÍSICOS AL DESARROLLO DE LA MÚSICA. *REVISTA CUBANA DE FÍSICA*.


3. Contenidos

Este trabajo de grado consta de cuatro capítulos organizados de la siguiente manera:

- Introducción
- Capítulo 1: DESCRIPCIÓN ONDULATORIA DEL SONIDO.
En este capítulo realizamos una breve descripción de las bases teóricas de la mecánica ondulatoria del sonido; hablamos a cerca del significado de las ondas, las ondas sonoras y las cualidades del sonido: timbre, tono e intensidad.
- Capítulo 2: ORGANIZACIÓN DE LA ARMONÍA.
En esta sección realizamos una introducción a los principios de la teoría musical en relación a la melodía y la armonía. Realizamos una breve explicación a cerca de las escalas, los intervalos y los acordes musicales.
- Capítulo 3: DESCRIPCIÓN MATEMÁTICA DE LA ARMONÍA MUSICAL.
En este capítulo realizamos una descripción de la relación entre la física y la música a través de los modos normales de vibración de las cuerdas; describimos la evolución de la escala pitagórica y la escala de Zarlino a través de las proporciones de las frecuencias de vibración de las cuerdas; además explicamos la demostración matemática de la escala cromática temperada.
- Conclusiones del trabajo

4. Metodología

El presente trabajo se hizo a través de un análisis descriptivo de la relación física y música, desde la investigación de los diferentes documentos en relación a este tema. Dicha relación se abordó desde 3 aspectos: el primero tiene que ver en el estudio

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 3 de 4	

histórico del desarrollo de la música, y como a través del tiempo la física realizó aportes importantes a este desarrollo; el segundo aspecto es la aproximación de los conceptos de las ondas sonoras al estudio descriptivo de la música, como fenómeno ondulatorio; por último, se analizó la armonía musical desde los conceptos de la física ondulatoria.

5. Conclusiones

La intención de este documento es mostrar que es posible Integrar varias áreas del conocimiento, en este caso la física y la música, para evidenciar, que si bien todas ellas trabajan de forma independiente entre sí, el conocimiento no es fragmentado y es posible establecer relaciones entre ellas que posibiliten su comprensión.

La anterior conclusión nos lleva a pensar en la posibilidad de establecer estrategias que posibiliten la enseñanza de las ondas sonoras, tanto en la escuela como en cursos introductorias de física en la universidad, en donde se establezca relaciones entre la física y la música, ya que esta última hace parte esencial de los seres humanos en los diferentes contextos culturales.

La armonía musical, componente fundamental de toda la teoría musical, sienta sus bases en las relaciones aritméticas entre frecuencias y longitudes de una cuerda tensa; dichas relaciones son fracciones enteras, y de ellas nacen los intervalos musicales y las escalas musicales. Dicho trabajo propuesto por primera vez por Pitágoras¹.

La forma como el oído humano percibe las relaciones entre 2 o más sonidos es a través de las proporciones y no como una suma de sonidos; esto se evidencia en el hecho en que la relación entre dos sonidos de una escala, para el oído, son iguales si estos sonidos se les duplica su frecuencia, es decir, se interpretan dichos sonidos pero con una octava arriba.

La escala temperada, es una escala evolución de la escala de Zarlino y la escala Pitagórica. Esta evolución es consecuencia de los problemas de afinación de los instrumentos en la época del renacimiento. La escala temperada resuelve estos problemas de afinación a través de la concepción de los semitonos iguales. El valor del semitono en la escala temperada es **1,0594631**. La ecuación con la cual podemos calcular la frecuencia asociada a cualquier nota musical es:

$$f_{nota} = 440Hz(\sqrt[12]{2})^n \text{ donde } -36 \leq n \leq 86$$

Este trabajo puede servir como guía para posteriores trabajos que estén encaminados a la enseñanza de la física en relación a la música, o trabajos encaminados a relacionar estas dos áreas del conocimiento.

¹ Juan miguel Campanario: *Fundamentos físicos de la música*



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL

Calidad al aprender

FORMATO

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE

Código: FOR020GIB

Versión: 01

Fecha de Aprobación: 10-10-2012

Página 4 de 4

Elaborado por:

Ismael Fernando Rodríguez Ballesteros

Revisado por:

Castillo Ayala, Juan Carlos

**Fecha de elaboración del
Resumen:**

12

11

2013