

Investigación Frecuencias (440hz y 432hz)

Introducción: Antecedentes de la investigación:

La industria musical usa el estándar de LA en 440 como afinación estándar por todo el mundo pero no siempre fue de esa manera. Este fenómeno se dio hace menos de cien años. La afinación de LA 432 fue utilizada durante la historia de la música y esta volviendo a plantearse su uso especialmente en el ámbito de sanación y espiritualismo. Investigadores, musicoterapistas y científicos están investigando acerca de este fenómeno y su uso terapéutico.

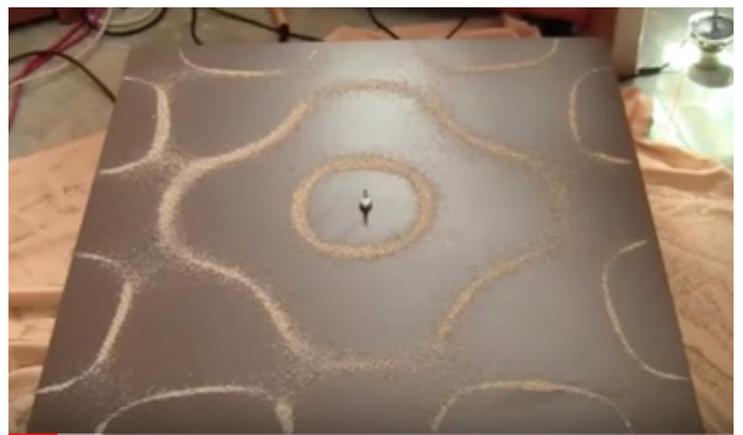
El profesor Ignasi Campos Serra profesor en Ciencias y Matemáticas con un master en musicoterapia por la universidad de Barcelona en su investigación concluye que la frecuencia 432hz tiene propiedades benefactoras para el ser humano (*Campos Serra 2016*). Por otro lado el Profesor Hugo Landolfi Profesor de la escuela de Tecnología Pianística de Buenos Aires sostiene que no existe una frecuencia particular que sea superior a otra ya que no existen las “tonalidades absolutas”. (Landolfi, 2014) En su ensayo, el profesor Campos realiza una serie de cálculos matemáticos relacionados a la teoría musical, matemática y física en las que puede verse un patrón en relación a esta frecuencia. Su investigación comienza con un recorte histórico de quienes utilizaban dicha frecuencia en la música clásica: *“La mayor parte de la música de todo el mundo se ajusta a La = 440 Hz desde que la Organización Internacional de Normalización (ISO) lo promueve y lo refrenda en este año. Se sabe que los asistentes fueron cuidadosamente seleccionados de tal manera que nadie se opusiera... En Francia, los músicos fueron movilizados contra esto. Dussaut y su amigo Claude Delvincourt (entonces Jefe del Conservatorio Nacional de Paris) habían organizado un referéndum, y una gran mayoría apoyaba volver al La=432”*. En su ensayo explica que cada partícula, átomo, molécula, célula o tejido vibra a una determinada frecuencia. Uno de sus fundamentos toma como base la “resonancia fundamental de Schumann” y explica: *“8Hz, aunque es inaudible para nuestro oído humano, es una frecuencia presente en la Naturaleza y en ciertos procesos orgánicos. En términos musicales, la frecuencia de 8Hz corresponde a un Do-1. Subiendo de cinco octavas, es decir, recorriendo cinco veces las siete notas de la escala, se llega a un Do de 256Hz, escala en la que el “La” tiene una frecuencia de 432Hz y no de 440Hz. 8Hz es la frecuencia de repetición de la doble hélice del ADN. 8Hz es el “latido” fundamental y primigenio del Planeta, conocido como*

Resonancia fundamental de Schumann 7,8Hz, resultado entre otros de las resonancias electromagnéticas globales, generadas por las descargas eléctricas de los rayos en la superficie terrestre y la ionosfera.

Por otro lado el profesor Landolfi dice que en la naturaleza no hay “tonalidades absolutas”. El profesor explica que muchos de los que claman que haya otra frecuencia que resuene con el ser humano no tiene fundamentos demostrables y por lo tanto las refuta. El explica que los experimentos a favor de 432hz son incapaces de comprobar su lógica. El Profesor Landolfi sostiene que el estándar es necesario solamente para que todos los instrumentos puedan estar en sincronía y no duda de su practicidad. Para refutar a quienes están a favor de la frecuencia 432hz Landolfi dice que siempre se van a encontrar números en común dentro de la naturaleza con dichas similitudes y por lo tanto eso no puede probar que pueda beneficiar al ser humano a la hora de escuchar dicha frecuencia. Por el contrario el profesor campos menciona que el ser humano esta compuesto en su mayoría por agua y un experimento llamado “cimatika” demuestra objetos como el agua y la arena al ser puestos en vibración sobre una superficie solida que vibra en dichas frecuencias podemos ver como se forman figuras más simétricas con 432hz en comparación a 440hz. Como conclusión podemos señalar que aunque las propiedades que el fenómeno de LA432hz no se hayan podido comprobar como validas hasta el día de hoy. Podemos decir que es un debate bastante reciente que merece ser estudiado y puesto en crisis.



440hz



432hz

Esta investigación se centrara en los efectos fisiológicos que las frecuencias generan en los oyentes, a partir de los propios registros y percepciones que estos tienen de su experiencia.

Hipótesis: 432hz es una frecuencia con propiedades que se relacionan a proporciones encontradas en la fisiología de el ser humano a diferencia de la 440hz impuesta por la normativa ISO (organización internacional de normalización) como estándar de referencia para afinar la altura musical.

Objetivo General: Aportar a los estudios vinculados a los efectos fisiológicos de la música mediante un análisis comparativo de las frecuencias de afinación 440hz y 432hz y su repercusión psicológica y fisiológica en el ser humano.

Objetivos Específicos:

Sistematizar el impacto de ambas frecuencias en un grupo determinado de personas.

Comparar los efectos en los oyentes.

Estudiar desde el marco de la musicoterapia cuales serian los beneficios en el oyente.

Pregunta problema: ¿Qué efectos fisiológicos pueden derivarse de oír música en 440hz y 432hz?

Resumen:

Actualmente en el mundo de la música existe un estándar para que todos los instrumentos cumplan con la misma afinación (LA440hz). Estamos hablando de los más utilizados para la música clásica, contemporánea, rock, jazz, etc. Pero este hecho es algo relativamente nuevo para la historia de la música considerando que se estandarizo por la organización internacional de estandarización en 1955. Previo a este año las afinaciones fueron variando en diferentes tonalidades como por ejemplo la música barroca en 415hz y en la época del romanticismo 425hz.

En los últimos años surgió una cuestión que circula entre estudiosos de musicología, músicos, y académicos que propone 432hz como una frecuencia más entonada con nuestra estructura fisiológica. Mucha gente esta a favor de esto y también mucha gente niega que pueda haber una diferencia. Pero sin embargo resultan interesantes los resultados de algunos estudios sobre el tema. Dada la imposibilidad de llegar a un consenso al respecto siguiendo pautas de investigación que dejen claras las dimensiones diacrónicas y sincrónicas de la evolución de los estándares de afinación. El presente estudio de investigación se centrara en en los efectos a nivel fisiológico que

generan los diferentes tipos de afinación. Los que están a favor de la frecuencia 432hz critican a la estándar y explican que genera mayor tensión y fatiga en el oyente en cambio la frecuencia 432hz puede ayudar a equilibrar la mente causando mayor relajación en el oyente y así ayudando a prevenir futuras enfermedades.

A partir de una metodología basada en una serie de estímulos sonoros expuestos a cierto grupo de personas se tratara de llegar a un análisis que por la subjetividad de cada oyente es posible identificar una incidencia particular de cada frecuencia y así poder medir los efectos fisiológicos. Esto se realizará con el uso de un software para modificar el audio y tenerlo en ambas frecuencias.

Marco teórico: (Afinación para uso terapéutico)

“Afinar, es emitir un sonido cuya altura musical se ajuste, dentro de nuestros límites o umbrales de exactitud en la emisión y en la percepción auditiva, tanto como sea posible a una nota o patrón de referencia. Cuando se trata de reproducir una nota dada, la cuestión es clara: si la nota que se intenta reproducir no es exactamente la misma que la original, y ambas se ejecutan juntas, se producirán los característicos batimientos o *pulsaciones*, claros testimonios de la desafinación”. (José Garcia Illa, La justa entonación, 2015)

El espectro audible podemos subdividirlo en función de los **tonos**:

- Tonos Graves (Frecuencias bajas, correspondientes a las 4 primeras octavas, esto es, desde los 16 Hz a los 256 Hz).
- Tonos Medios (Frecuencias medias, correspondientes a las octavas quinta, sexta y séptima, esto es, de 256 Hz a 2 kHz).
- Tonos Agudos (Frecuencias altas, correspondientes a las tres últimas octavas, esto es, de 2 kHz hasta poco más de 16 kHz).

(Sonido y grabación. Introducción a las técnicas sonoras McCormick, Tim; Rumsey, Francis, 2017)

Mediciones Fisiológicas y Psicométricas

Para la investigación aplicando diferentes piezas “musicales” a la hora de comparar las frecuencias 432hz y 440hz es necesario tener un claro entendimiento en el uso de este medio que es el encargado de crear una respuesta en el oyente. Los cambios

fisiológicos y psicométricos en los oyentes serán medidos para obtener el resultado mas preciso .

Fisiológicas

El **electrocardiograma** es una prueba que registra la actividad eléctrica del corazón que se produce en cada latido cardiaco. Esta actividad eléctrica se registra desde la superficie corporal del paciente y se dibuja en un papel mediante una representación gráfica o trazado, donde se observan diferentes ondas que representan los estímulos eléctricos de las aurículas y los ventrículos. El aparato con el que se obtiene el electrocardiograma se llama electrocardiógrafo. (Dra Laura Higuera Ortega, Fundacion española del corazón, 2015)

La respuesta galvánica de la piel (GSR), también denominada actividad electrodérmica (EDA) y conductancia de la piel (SC), es la medida de las continuas variaciones en las características eléctricas de la piel, por ejemplo la conductancia, causada por la variación de la sudoración del cuerpo humano. De esta forma, la conductancia de la piel puede ser una medida de las respuestas del Sistema Nervioso Simpático humano. Tal sistema está directamente involucrado en la regulación del comportamiento emocional en los humanos. (Sapienza, Universidad de Roma, 2018)

Psicométricas

Partiendo de que la psicometría es la disciplina que trata los procedimientos de medición referentes al comportamiento humano (Tornimbeni, Perez, & Fabian, 2008, pág. 25) en psicología. La psicometría busca asignar valores numéricos a particularidades intra e interpersonales, siendo un área fundamental dentro de la psicología.

Acerca de la Musicoterapia:

La musicoterapia es quien se encarga del crear estímulos a partir de piezas musicales en pacientes con fines terapéuticos. Según la AMTA (American Music Therapy Assosiation) *“El uso controlado de la música con el Objeto de restaurar, mantener e incrementar la salud mental o Física. Es la aplicación sistemática de la música, dirigida por un músico terapeuta en un ambiente terapéutico, con el objeto de lograr cambios de conducta. Estos cambios ayudaron al individuo que participan de esta terapia a tener un mejor entendimiento de*

si mismo y del mundo que lo rodea, pudiendo adaptarse mejor a la sociedad". (Teoría Musicoterapia, Catalina Romero Dominguez, 2016)

La música puede estudiarse desde 2 aspectos centrales como arte (subjetividad, individualidad, relatividad) por un lado y como ciencia (objetividad, colectividad, replicabilidad y verdad). La musicoterapia se ha definido como "el empleo de la música por una persona calificada, para producir cambios positivos en el funcionamiento psicológico, físico, cognoscitivo y social en personas con problemas de salud o con fines educativos. *"La aplicación sistemática de la música conducida por un musicoterapeuta se realiza para lograr cambios deseados en el individuo bajo tratamiento de manera que pueda mejorar su comprensión de si mismo y del mundo que lo rodea y así lograr una mejor adaptación a la sociedad"* (Una nueva perspectiva de la música, Antonio Zavala Tolentino, 2018).

Aplicaciones de la musicoterapia:

- A nivel grupal como terapia lúdica y de relajación, según las necesidades, objetivos y expectativas del grupo al que va dirigida.
- Como terapia a nivel de psicopatología en centros psiquiátricos
- En las terapias interpersonales: parejas, familias, grupos especiales, etc.
- Como terapia de apoyo en el tratamiento del alcoholismo y la drogadicción.
- En tratamientos psicomotores de diferentes discapacidades o deficiencias.
- En niños y adolescentes con problemas de conducta e inadaptación social.
- Para superar bloqueos de la comunicación.

Metodología:

Se trabajará desde un método conductista basado en un estímulo (señal auditiva) esperando una respuesta a nivel físico y psicológico. Un Sonido musical afinado en 440hz será subido a un software (Logic Pro X) y modificado de forma que se pueda bajar para poder ser también escuchada en 432hz.

El experimento consistirá en que el oyente escuche ambos estímulos. Luego se realizara una encuesta en que las personas tendrán que describir cuales son sus sensaciones y diferencia entre ambas y reflexionar.

Estudio Cualitativo: El oyente tendrá que dar cuenta de cuales son sus experiencias a la hora de escuchar cada pieza.

- Las preguntas abarcaran a la experiencia subjetiva de cada oyente.
- Mediciones Fisiológicas
- Mediciones Psicométricas

Preguntas Encuesta:

1. ¿Sintieron tensión/relajación al oír el sonido?
2. ¿Tienen alguna preferencia por alguno de los 2 sonidos presentados?
3. ¿Pudieron reconocer entre 440 y 432?

Análisis de las Encuestas:

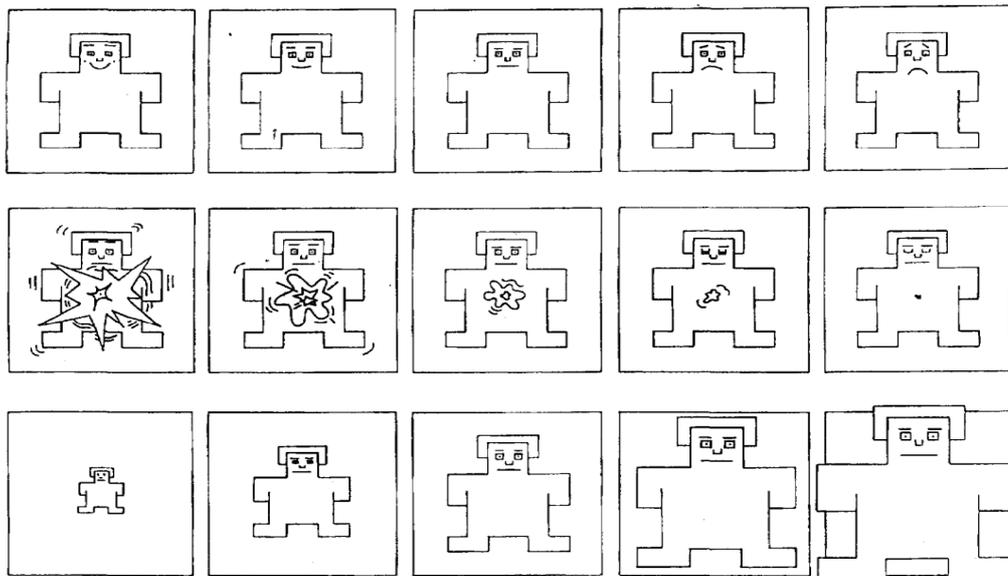
Frecuencia	Infantes	Adultos	Mayores
432			
440			
Total			

A partir de los datos obtenidos en las encuestas se clasificaran los resultados en porcentajes que no solo estén dados por que frecuencia optan sino clasificado por edades. Se realizara una tabla indicando con una x cada resultado de la siguiente forma.

Mediciones Fisiológicas: Se realizara la medición de dos variables fisiológicas específicas: Electrocardiograma (ECG) y Respuesta Galvánica de la piel (GSR). Para la medición de los registros de ECG es necesario tener conocimiento en el sistema cardiovascular del cuerpo humano debido a la amplia relación que este tiene con diferentes áreas de la psicología, como son: la motivación, las emociones y el procesamiento de información. Teniendo en cuenta los aportes que se generan en investigaciones que incluyen factores psicológicos y psicofisiológicos.

Mediociones Psicométricas: En este proyecto de grado se utilizó el test estandarizado Self Assessment Manikin traducido al español como maniquí de autoevaluación a partir

de este momento en el documento, fue empleado para cuantificar y obtener valores numéricos de las dimensiones de la emoción incluidos en el test: Valencia (agradable-Desagradable), Activación (Relajado-Activado) y Dominancia (Dominante-Dominado) (Gantiva, y otros, 2012, pág. 116) . Los resultados psicométricos ayudan a darle un significado a las variaciones de los parámetros fisiológicos y permiten realizar la comparación entre lo que reflejan sus mediciones con lo que las personas creen sentir.



Se trabajara con un grupo de 30 personas de edades que varíen entre infantes (5-11) , jóvenes/adultos (15-30) y gente mayor (50-65). Se trabajaran de manera aleatoria para tener un mayor control sobre las variables independientes que puedan tener o aparecer a lo largo de la investigación.

Cronograma de Actividades

Año 1	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Relevamiento	■											
Entrevistas a profesionales.		■										
Selección de muestras para encuestas.			■									
Informe Parcial				■								
Armado y Planificación de equipo técnico					■							
Planificación encuestas y armado de experimento.						■	■					
Análisis Comparativo								■				
Evaluación de datos									■	■	■	
Presentación Final												■

Bibliografía:

Lynda Arnold, Music Theory: Exploring the 432hz tuning debate 2016

Ignasi Campos, Ensayo científico sobre la frecuencia 432hz, 2016

Coreen Emmie Rose Morsnik, The Composition of New Music Inspired by Music Philosophy and Musical Theoretical Writings from Ancient Greece, 2013

Simone Vitale, 432Hz: An Argument for changing the concert pitch standard, 2017

Brian T Collins, The importance of 432hz Music, 2018

Ian Chadwick, 432 vs 440Hz: Science or Codswallop?, 2016

Anthony Tyler, 432 Hz and the suppression of Pythagorean Mathematics, 2017

Hugo Landolfi 440 o 432. Un debate sobre la afinación de instrumentos musicales, 2014.

María Fernanda Reyes Rivera Juan Sebastián Velasco Vivas, Análisis Psicoacústico a Partir de Estímulos Auditivos Generados por Medio de Pulsos Binaurales en Relación al Rango de Frecuencia en una Composición Sonora. Universidad de Bogota 2014