

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
CARRERA DE MUSICOTERAPIA

TESINA

Tema: “El uso de cuencos sonoros como recurso
vibroacústico en Musicoterapia Receptiva”

Autor: Jorge Zain
(LU 259987080)

Tutora: MT Virginia Tosto
Co-Tutora: M. Andrea Farina

Año 2008

Indice

1- Introducción.....	3
1.2- Planteamiento del problema.....	4
1.3- Relevancia.....	4
1.4- Objetivos.....	5
1.4.1- Objetivos generales.....	5
1.4.2- Objetivos específicos.....	5
2- Definición de Musicoterapia Receptiva.....	5
3- Terapia Vibroacústica.....	6
3.1- Orígenes de la terapia vibroacústica.....	7
3.2- Investigación y aplicaciones clínicas.....	10
3.2.1- Indicaciones.....	10
3.2.1.1- Perturbaciones del dolor.....	11
3.2.1.2- Condiciones musculares.....	11
3.2.1.3- Perturbaciones pulmonares.....	12
3.2.1.4- Molestias físicas generales.....	13
3.2.1.5- Perturbaciones psicológicas.....	13
3.2.2- Contraindicaciones.....	14
3.2.2.1- Condiciones inflamatorias agudas.....	14
3.2.2.2- Marcapasos.....	14
3.2.2.3- Psicosis.....	15
3.2.2.4- Embarazo.....	15
3.2.2.5- Condiciones físicas agudas.....	15
3.2.2.6- Hipotonía.....	16
3.3- Principios del tratamiento.....	16
3.4- Método de intervención y procedimientos clínicos.....	17
3.4.1- Preparación para la sesión.....	17
3.4.2- Introduciendo al cliente al tratamiento.....	17
3.4.3- Comienzo del tratamiento.....	18
3.4.4- Monitoreo del tratamiento.....	18

3.4.5- Finalización del tratamiento.....	18
3.4.6- Trabajo de pos-tratamiento.	19
3.5- La terapia vibroacústica como un método de Musicoterapia Receptiva.....	19
4- Recursos.....	20
4.1-Recursos necesarios para la implementación de la terapia vibroacústica.....	20
4.1.1- “ <i>Vibroacoustics</i> ”.....	21
4.1.2-“ <i>Physioacoustic therapy</i> ”.....	21
4.1.3- “ <i>Somatron</i> ”	22
4.1.4- La Tabla de Vibración Musical (<i>Music Vibration Table</i>).....	23
4.2- Construcción de un equipamiento vibroacústico.....	24
4.3- La incorporación de instrumentos musicales como recurso en la terapia vibroacústica.....	25
5- El cuenco sonoro tibetano.....	26
5.1-Acústica del instrumento.....	27
5.2- Acerca de las grabaciones.....	28
5.3- Análisis de las grabaciones.....	29
5.3.1- Cuenco grande.....	29
5.3.2- Cuenco mediano argentino.....	33
5.3.3- Cuenco mediano tibetano.....	35
5.4- Estructura poliarmónica de los cuencos tibetanos.....	38
6- Conclusiones.....	40
6.1- Los cuencos tibetanos como estímulo vibroacústico.....	40
6.2- Consideraciones finales.....	43
6.3- Musicoterapia Vibroacústica.....	44
7- Referencias bibliográficas.....	47
8- Anexo.....	50

1-Introducción

La Musicoterapia Receptiva implica la utilización de técnicas en las cuales el paciente es un receptor de la música, en el sentido de no ser un ejecutante activo de la misma. Existen diversos métodos y técnicas de Musicoterapia Receptiva, que han sido utilizados desde hace muchos años en la práctica clínica por profesionales musicoterapeutas en todo el mundo, los cuales han resultado efectivos y útiles (Grocke, Wigram, 2007). Uno de ellos es la terapia vibroacústica.

En la terapia vibroacústica el cliente percibe las vibraciones del sonido combinado con música, tendido en una silla o en una cama, sobre la cual están empotrados los parlantes que reproducen la música, en contacto directo con su cuerpo. Los estímulos vibratorios utilizados son tonos simples (sinusoidales), pulsados, de baja frecuencia, en un rango que va desde 20 Hertz (Hz) a 120 Hz, cuyas señales son generadas electrónicamente a través de los diferentes equipamientos vibroacústicos (Skille, 1997; Grocke, Wigram, 2007).

El propósito de esta presentación es fundamentar el uso de cuencos sonoros desde los supuestos teóricos y metodológicos de la terapia vibroacústica, entendida ésta como un método de musicoterapia receptiva, que implica la utilización de música junto con sonidos de baja frecuencia (como estímulos vibratorios y auditivos) para lograr propósitos terapéuticos.

Lo que este trabajo presenta es un estudio acerca de la factibilidad de utilizar cuencos sonoros, como una forma particular de terapia vibroacústica, en la que el estímulo vibratorio es generado por estos instrumentos musicales. Para ello se han grabado las señales emitidas por tres cuencos sonoros de diferente tamaño, con la finalidad de analizar su espectro en diferentes modos de acción, que son los que típicamente se utilizan en la ejecución de este instrumento: 1. percutir con baqueta de madera, 2. percutir con baqueta forrada con corcho, 3. frotar con baqueta de madera, y 4. frotar con baqueta de corcho. De este modo, será posible determinar cuáles son las características acústicas de este instrumento, que permitan sustentar el uso de cuencos sonoros como estímulo vibratorio en la terapia vibroacústica.

Los resultados de dicho análisis permitirán además tener una mayor comprensión del comportamiento acústico de estos instrumentos musicales, y será posible determinar cuál es el modo de acción más apropiado para la utilización de los cuencos sonoros como estímulo vibroacústico.

Los cuencos sonoros son conocidos en nuestro medio cultural como “cuencos tibetanos”, posiblemente por ser el país de origen de estos instrumentos, aunque son fabricados tanto en la Argentina como en otras regiones. Cabe destacar que independientemente de su procedencia, los nombres “cuenco sonoro”, “cuenco sonoro tibetano” y “cuenco tibetano” serán tomados como sinónimos en la presente tesina.

1.2- Planteamiento del problema

La literatura existente acerca de la terapia vibroacústica plantea el uso de recursos electrónicos para generar las señales de baja frecuencia que son necesarias para este abordaje de Musicoterapia Receptiva, y no hay por el momento ningún estudio que analice la posibilidad de utilizar señales generadas por instrumentos musicales.

Los cuencos sonoros tibetanos son instrumentos musicales conocidos en nuestro medio cultural, son muy fáciles de adquirir y son económicamente accesibles. Es posible pensar, que por su vinculación con prácticas no profesionales y no reguladas, no hayan recibido la atención de los musicoterapeutas. Sin embargo, cabe señalar que estos instrumentos tienen determinadas características acústicas que pueden ser analizadas para corroborar si su señal acústica puede utilizarse como el estímulo vibratorio necesario para la terapia vibroacústica.

1.3- Relevancia

La literatura existente en nuestro país acerca del uso de métodos de Musicoterapia Receptiva es escasa. En la mayoría de las publicaciones se hace referencia a una relación activa, en la producción de la música, entre el cliente y el terapeuta. El presente trabajo introduce al lector en un abordaje de Musicoterapia Receptiva que no ha sido desarrollado aún en la Argentina, y plantea la incorporación de nuevos recursos para ser utilizados por el

profesional musicoterapeuta. Este trabajo pretende también ser estímulo para la realización de futuras investigaciones que contribuyan a aumentar el conocimiento acerca de los recursos vibroacústicos, específicamente en lo que hace a su acústica y a la manera de utilizarlos en la práctica clínica.

1.4- Objetivos

1.4.1- Objetivos Generales

- Fundamentar el uso de cuencos sonoros tibetanos desde los supuestos teóricos y metodológicos de la terapia vibroacústica.
- Presentar una forma de terapia vibroacústica en la que el estímulo vibratorio es generado por un instrumento musical.

1.4.2- Objetivos Específicos

- Introducir al lector en el marco teórico conceptual de la terapia vibroacústica en Musicoterapia Receptiva.
- Realizar una breve descripción de los equipamientos vibroacústicos más comúnmente utilizados en la terapia vibroacústica.
- Realizar un análisis de espectro de tres cuencos sonoros tibetanos, en cuatro de sus posibles modos de acción.
- Analizar el comportamiento acústico de los cuencos sonoros tibetanos.
- Determinar cuáles son los modos de acción apropiados en la ejecución de los cuencos sonoros tibetanos para su uso en terapia vibroacústica.

2-Definición de Musicoterapia Receptiva

En el capítulo trece del libro “Definiendo Musicoterapia”, Bruscia (1998) aporta un minucioso resumen acerca de los cuatro métodos utilizados en la práctica clínica musicoterapéutica, según el tipo de experiencia musical que esté implicada en dicha

práctica. Allí incluye experiencias de improvisación, de re-creación, de composición y experiencias receptivas. Nos centraremos en los métodos receptivos.

Según el autor refiere, en las experiencias receptivas, el cliente escucha música y responde a la experiencia en silencio, verbalmente o con otra modalidad. La música utilizada puede ser en vivo, grabaciones de improvisaciones, ejecuciones, composiciones del cliente, del terapeuta, o grabaciones comerciales de músicas de diversos estilos (por ejemplo música clásica, rock, jazz, country, new age).

La experiencia de escucha puede hacer foco en aspectos físicos, emocionales, intelectuales, estéticos o espirituales de la música, y las respuestas del cliente son moduladas de acuerdo con el propósito terapéutico de la experiencia (Bruscia, 1998).

Bruscia sostiene que los principales objetivos terapéuticos de las experiencias receptivas son: promover la receptividad; evocar respuestas corporales específicas; estimular o relajar; evocar estados y experiencias afectivas; explorar ideas y pensamientos; facilitar la memoria, las reminiscencias y las regresiones; evocar fantasías y la imaginación; y estimular experiencias espirituales, entre otras.

Dileo (2007), en el prólogo del libro *“Receptive Methods in Music Therapy”*, agrega nuevos objetivos a los señalados anteriormente: promover el insight psicológico; modificar el humor; reducir el pulso cardíaco y la presión sanguínea.

Entre las diferentes variaciones de las experiencias receptivas, Bruscia distingue la escucha somática (somatic listening). Esta última es definida como *“...la utilización de vibraciones, de sonidos y de música en varias formas elementales y combinadas para influir directamente sobre el cuerpo del cliente y su relación con otras facetas del mismo...”*¹. Una de las formas de escucha somática es la terapia vibroacústica (Grocke, Wigram; 2007).

3-Terapia Vibroacústica

La Terapia Vibroacústica es un término genérico que se refiere al uso de “vibración” y “sonido acústico” con propósitos terapéuticos. Está definida como un método

¹ Bruscia, K; *“Defining Music Therapy”*. 2nd edition. Barcelona Publishers, 1998. P. 121 Traducción del autor de la presente tesina.

de musicoterapia en el cual, el profesional que lleva a cabo la intervención es un musicoterapeuta, y donde la intervención implica el uso de la música como parte del estímulo sonoro musical, en un tratamiento con fines clínicos específicos para lograr objetivos terapéuticos. Se trata de un abordaje receptivo, ya que el cliente o paciente no ejerce un rol activo, no participa ni crea en la producción de la música. La música en combinación con un sonido producido por tonos simples (sinusoidales), pulsado, y de baja frecuencia, son considerados los agentes terapéuticos.

Existen muchas formas de terapia vibroacústica que, a menudo, son administradas por clínicos y asistentes no calificados como musicoterapeutas. La terapia vibroacústica comenzó a desarrollarse en los años ochenta, como consecuencia de la investigación empírica clínica del Profesor Olav Skille en Noruega y la investigación experimental que realizó Tony Wigram en Inglaterra. Otros referentes que cabe mencionar son Chesky y Michel en los Estados Unidos, Lehtikoinen en Finlandia y muchos otros alrededor del mundo (Grocke, Wigram, 2007).

El procedimiento básico de esta intervención terapéutica implica recostar al paciente en una cama o una silla, dentro de la cual han sido incluidos una cantidad determinada de amplificadores. El colchón o la superficie de la unidad vibra cuando la música y las bajas frecuencias salen por los parlantes. El cuerpo vibra en resonancia con las ondas sonoras utilizadas. En la terapia vibroacústica, el efecto vibracional se produce por el contacto entre el cuerpo humano y la superficie del equipo (Wigram, 1996).

3.1- Orígenes de la terapia vibroacústica

Uno de los primeros estudios realizados acerca de los efectos terapéuticos de la música y la vibración en la actividad fisiológica fue llevado a cabo por Teirich (1959). Teirich estuvo motivado por el caso de un hombre sordomudo, Parson Sutermeister de Berne (Katz y Revesz, 1954). Sutermeister no nació sordo, pero perdió completamente su audición y su habla tan pronto como padeció una meningitis cerebral. A los 59 años de edad descubrió su habilidad para disfrutar de la música, la cual se tornó una necesidad vital para él, y comenzó a desarrollar el hábito de asistir regularmente a los conciertos. Sutermeister describió cómo desde su espalda recibía las ondas sonoras con bastante

claridad a través de un “sentido interno de vibración”. Sutermeister lo describió con los siguientes términos: “...*Mi punto receptivo más importante es mi espalda. El sonido penetra aquí y fluye a través de todo el tronco de mi cuerpo, lo que se siente como un recipiente hueco golpeado rítmicamente, resonando ahora más fuerte, ahora más suave, dependiendo de la intensidad de la música. Pero no hay, ni la más leve sensación en mi cabeza y en mis manos- la cabeza es lo menos sensitivo...*”².

Las investigaciones de Tierich fueron también motivadas por su interés en los órganos de las pequeñas iglesias con largo tiempo de reverberación. Consecuentemente, en su posterior investigación, empleó música de órganos. Teirich construyó un sofá que contenía altoparlantes en un rango de respuesta entre 20 Hz y 16 Khz, para generar la vibración dirigida hacia la espalda, particularmente en la región del plexo solar. Utilizó en dicha ocasión la “Tocata en re menor y fuga” de J. S. Bach ya que su experiencia le demostró que las notas bajas de la música del órgano literalmente “mueven” el plexo solar. Además encontró que esa tocata sugería muchas asociaciones. Utilizando a sus colegas como grupo sujeto (subject group) obtuvo comentarios de ellos que incluían: calor en el plexo solar, calor por todo el cuerpo, sensaciones de estar flotando causadas por los tonos bajos, relajación en la región del estómago, estados parecidos al sueño, e imaginería. En términos de Wigram, este estudio puede ser considerado una inspiración para los pioneros de la terapia vibroacústica (Wigram, 1995, 1996, 1997).

Olav Skille (1982) fue pionero en definir los principios y métodos de la terapia vibroacústica en un congreso de la Sociedad Internacional de Música en Medicina. En ese entonces, Skille definió el proceso de la vibroacústica como el uso de ondas de presión sonora sinusoidal y de baja frecuencia, entre 30-120 Hz, mezcladas con música, para uso con propósitos terapéuticos.

Los experimentos de Skille en Noruega comenzaron cuando este estaba trabajando en una escuela en el norte del país, con niños con discapacidades físicas causadas por daños cerebrales, que tenían un tono muscular muy alto, y que se mostraban con mucho dolor

² Katz, D.; Revesz, G (1954). “Muskgenuss bei Gehorlosen. Zschr Psychol, BD.99.H.5/6 . P. 7. En Wigram, T. “*Music Vibration and Health*”, Cap. 1. *El desarrollo de la Terapia Vibroacústica*. Jeffrey books. 1997. Traducción de Valeria Ortiz.

cuando el personal debía manipularlos para vestirlos, comer, bañarlos o realizar otras actividades cotidianas. Skille observó que a menudo se relajaban con la música, particularmente con música que tenía tonos graves con alto nivel de intensidad. Skille comenzó a desarrollar una intervención terapéutica utilizando la música tocada y percibida a través de amplificadores de bajo (bass speakers) que estaban apretados contra una bolsa de frijoles (bean bag) dentro de la cual los niños estaban recostados. El pretendía proporcionarles una experiencia de “sentir” el sonido. Las bolsas estaban llenas de gotas de poliestireno que actuaban como eficientes transmisores de la vibración sonora, que era emitida a través de los amplificadores. Fue posible comprobar en estos niños, una relajación significativa en esa posición y también se los notó afectados de forma placentera por los diferentes tipos de música que Skille estaba probando, incluyendo música folclórica noruega, música clásica y jazz (Skille, 1989). Skille investigaba si la vibración sonora, transmitida a través de esa bolsa sobre la cual los niños estaban recostados, podría ayudar a reducir el tono muscular y relajar a los niños (Wigram, 1996, 2007). Basado en su trabajo experimental, comenzó a construir equipamientos que, originalmente fueron llamados “baños musicales” (music baths), porque daban la impresión de que se estaba “bañando” a los sujetos en sonido (Wigram, 1996).

Incorporando ambos elementos, la música y la vibración sonora de bajas frecuencias, Skille definió inicialmente su técnica como “Masaje sonoro de baja frecuencia”. Luego, la denominó Terapia Vibroacústica. En sus experimentos más tempranos, Skille combinó el tratamiento vibroacústico con un abordaje de movimientos corporales, colocando a los niños en la cama y brindándoles esa agradable y cómoda experiencia de vibración de baja frecuencia pulsada, al tiempo que los manipulaba moviendo sus extremidades. Los resultados obtenidos fueron tan positivos y estimulantes, que construyó otras camas y las prestó a otros colegas en Noruega para que pudieran ponerlas a prueba con sujetos con otras patologías, que iban desde gente con inhabilidades neuronales hasta apoplejías (strokes), gente con dificultades en el aprendizaje, hasta mujeres con dismenorrea. Exploró esta aplicación en clientes con autismo, con dolores crónicos lumbares, dolores de cabeza, migraña, con personas que tenían enfermedades del pulmón, incluyendo fibrosis quística, asma, enfisema pulmonar, y con muchos otros pacientes que tenían enfermedades físicas en general. Skille era un educador, músico y

clínico que estaba explorando la efectividad de la estimulación vibrotáctil y vibroacústica en situaciones clínicas reales (Grocke, Wigram, 2007).

3.2- Investigación y aplicaciones clínicas

Los estudios empíricos realizados por Skille en Noruega y por otros investigadores en Europa y en América, han trabajado la aplicación de la terapia vibroacústica en una gran variedad de condiciones clínicas.

Chesky y Michel (1991) encontraron reducciones en la presión sanguínea y en la frecuencia cardíaca. Reducciones en el nivel de excitación (arousal level), la frecuencia cardíaca y cambios en el estado de humor, contribuyen a validar este tratamiento como efectivo (Wigram, 1996).

Han sido realizadas un número pequeño de investigaciones objetivas, incluyendo dos disertaciones doctorales (Chesky, 1992; Wigram, 1996), a pesar de que muy pocos de los estudios emprendidos han sido replicados. Se han investigado, recientemente, las respuestas autonómicas del sistema nervioso central a la terapia vibroacústica en personas con síndrome de Rett, utilizando tecnologías no invasivas de medición de la actividad neurofisiológica, y se encontró que la estimulación vibroacústica combinada con música evocó respuestas parasimpáticas en la mayoría de los sujetos (Bergström-Isacson, Julu, Witt-Engerström; 2007).

3.2.1- Indicaciones

Se ha constatado una amplia aplicación clínica de este tratamiento, y se han reportado efectos benéficos dentro de cinco áreas clínicas/ patológicas principales:

- 1.-Perturbaciones del dolor,
- 2.- Condiciones musculares,
- 3.- Perturbaciones pulmonares,
- 4.- Molestias físicas generales y
- 5.- Perturbaciones psicológicas (Grocke, Wigram, 2007).

3.2.1.1- Perturbaciones del dolor:

Se han hallado informes anecdóticos que hacen referencia al uso efectivo de la terapia vibroacústica en dolores del tipo cólico, problemas viscerales, fibromialgia, migraña y dolor de cabeza, dolor de la parte inferior de la espalda, dolor menstrual, dismenorrea, tensión premenstrual, enfermedad de Bechterew, dolores de cuello y hombros, poliartritis y reumatismo (Skille, 1989, 1992).

Chesky y Michel (1991) desarrollaron la “Tabla de Vibración Musical”, como tecnología y modelo conceptual para el alivio del dolor. Han realizado un detallado análisis del efecto de la vibración musical sobre el sensorio y los mecano-receptores en estudios sobre el dolor. Sus investigaciones han evidenciado efectos positivos, dados por la estimulación sobre los receptores del dolor dentro de un rango específico de frecuencias (60 Hz a 600 Hz), obteniendo como resultado una disminución de la percepción del dolor en los sujetos (Chesky, 1992). Los equipamientos que utilizaron Chesky y Michel fueron ajustados para generar mayor actividad en los rangos de frecuencia conocidos por producir alivio del dolor (aproximadamente entre 100 Hz y 250 Hz). En esta investigación se indica el efecto de la vibración musical en la inducción de la vasodilatación. Estudios realizados por los mismos autores sobre el alivio del dolor, indican que los resultados, cuando se combina música con vibración musical, son significativamente mayores que cuando se utiliza música sin vibración musical o cuando se utiliza un placebo (Chesky y Michel, 1991).

3.2.1.2- Condiciones musculares.

Wigram (1997) investigó el uso de la terapia vibroacústica en pacientes adultos con parálisis cerebral, alto tono muscular y espasticidad. Proveyó evidencia de que la música empleada (música sedativa) combinada con tonos simples, pulsados, de baja frecuencia produjo una mayor reducción en el tono muscular y un mayor incremento del rango de movimiento que al utilizar música sin el estímulo vibroacústico.

También fue posible hallar respuestas positivas a la terapia vibroacústica en pacientes con esclerosis múltiple (multiple sclerosis), síndrome de Rett, espasticidad y

síndrome de sobre uso muscular (muscular over-use síndrome) (Wigram, 1996). Se ha investigado en la clínica de niños y adultos con síndrome de Rett en el Hospital de Niños Harper House en Hertfordshire (Inglaterra), y se encontró satisfactoria la aplicación de la terapia vibroacústica en casi todos los pacientes que se hallaban en la clínica. Se han observado incrementos en los niveles de relajación, reducción de la ansiedad, “hand plucking” (N del A: movimiento estereotipado de las manos) e hiperventilación (Wigram, 1997).

Se han investigado recientemente las respuestas autonómicas a la terapia vibroacústica en personas con síndrome de Rett utilizando tecnologías no invasivas de medición de la actividad neurofisiológica. El sistema nervioso autónomo comprende al sistema simpático y al parasimpático. Estos controlan las funciones básicas del cuerpo, como la respiración, el latido cardíaco y la presión sanguínea, entre otras. Fue posible observar que la estimulación vibroacústica combinada con música evocó respuestas parasimpáticas en la mayoría de los sujetos (Bergström-Isacsson, Julu, Witt-Engerström; 2007).

3.2.1.3- Perturbaciones pulmonares.

Más allá de los resultados anecdóticos se han visto algunos efectos sobre ciertas perturbaciones pulmonares, incluyendo: asma, fibrosis quística, enfisema pulmonar y leucodistrofia metacromática. Tanto la leucodistrofia metacromática como la fibrosis quística tienen síntomas similares. Los pacientes pueden expectorar secreción pulmonar para mantener sus pulmones limpios. La terapia vibroacústica los ayuda a hacer esto por medio de la generación de una vibración dentro de los pulmones que levanta la mucosidad del lecho del pulmón causando el reflejo de la tos. Skille ha reportado que en 1994, en Noruega, cuatro niños con estos específicos desórdenes habían tenido terapia vibroacústica diariamente (Skille, Wigram, 1995).

Los problemas asmáticos han sido aliviados por la terapia vibroacústica a través de la facilitación de la respiración, reduciendo el ronquido y disminuyendo la viscosidad de las expectoraciones de los pulmones. Ya que las condiciones asmáticas severas suelen causar

espasmos bronquiales, el efecto espasmolítico de la terapia vibroacústica ha sido eficaz en la reducción de la severidad de los ataques de asma (Wigram, 2002, 2007).

3.2.1.4- Molestias físicas generales

La terapia vibroacústica ha sido utilizada para tratar úlceras de decúbito, circulación sanguínea reducida, convalecencia post-operatoria y stress. Se ha encontrado efectivo este tratamiento en la reducción de la presión sanguínea, la frecuencia cardíaca y en el mejoramiento de la circulación sanguínea (Skille, Wigram, 1995). Se ha empleado la terapia vibroacústica en unidades neuroquirúrgicas en pacientes en coma, aunque sin evidencia registrada de que esto haya tenido un efecto satisfactorio (Wigram, 2002). Se han manifestado efectos benéficos en pacientes cardíacos en el post-operatorio de una intervención quirúrgica (Butler y Butler, 1997), también en pacientes con enfermedad de Parkinson idiopática (Del Campo San Vicente, de Manchola, Torres Serna, 1997), en medicina general (Raudsik, 1997), y con niños hospitalizados (Jones, 1997).

3.2.1.5- Perturbaciones psicológicas

La terapia vibroacústica ha sido utilizada en el tratamiento del insomnio (Wigram, 1996, 2002, 2007). Los reportes de esta investigación indicaron que los clientes se duermen más rápido, y que lo hacen por un período más largo que lo usual. Según refiere el citado autor, también se ha tratado a clientes con stress y depresión, conductas de autodestrucción, comportamiento desafiante y autismo. Wigram afirma que las principales demandas de efectividad de la terapia vibroacústica en el autismo son que relaje a los pacientes, reduzca su resistencia al contacto, y los haga más abiertos a la interacción. Persoons y De Backer (1997) han utilizado la terapia vibroacústica como un método de relajación y como una experiencia preparatoria para sesiones de musicoterapia de improvisación en pacientes adolescentes con autismo. Los autores sostienen que las interacciones interpersonales pueden incrementarse cuando el tratamiento vibroacústico precede a las experiencias de musicoterapia de improvisación. Del mismo modo, al tratarse de una experiencia táctil, es

posible estimular un sentimiento de placer. Hooper y Lindsey (1997) han utilizado este tratamiento en clientes con trastornos de ansiedad.

Grocke y Wigram (2007) refieren que tanto los procesos psicológicos como los fisiológicos pueden ser influidos por la terapia vibroacústica. La música es recibida, procesada e interpretada en el cerebro, y el efecto emocional y asociativo de la música estimula los procesos psicológicos. Al mismo tiempo, según señalan los autores, los efectos fisiológicos van aparejados con la actividad psicológica, o pueden ser el resultado de ella.

3.2.2- Contraindicaciones

Se han sugerido algunas contraindicaciones durante los años de desarrollo de la terapia vibroacústica, basadas en algunas consideraciones teóricas y en la experiencia clínica, en las que algunos clientes han identificado respuestas negativas al tratamiento. Wigram (1996, 2007) relevó las siguientes contraindicaciones a la terapia vibroacústica:

3.2.2.1- Condiciones inflamatorias agudas (acute inflammatory conditions)

Incluye las condiciones en las que la inflamación está en una fase aguda, donde el tratamiento pueda exacerbar el dolor. Se han reportado casos de artritis reumatoide (rheumatoid arthritis) que han mostrado una mala reacción a la terapia vibroacústica.

3.2.2.2- Marcapasos (pacemakers)

Wigram refiere que es prudente contraindicar la terapia vibroacústica a los pacientes que tienen marcapasos. Es sabido que los pacientes que los tienen no deberían ser expuestos por ningún período de tiempo a campos magnéticos, ya que éstos últimos pueden influir sobre el funcionamiento de un marcapasos.

3.2.2.3- Psicosis

Se registran reportes anecdóticos de pacientes psicóticos que no pueden comprender el tipo de estímulo que reciben, y en quienes la experiencia vibratoria provoca pensamientos paranoides o de inseguridad. La sensación relajante, confortable y placentera de vibración que otros pacientes pueden experimentar, puede ser percibida como una invasión interna en el cuerpo del paciente psicótico. Wigram señala que, es prudente administrar este tratamiento a pacientes psicóticos únicamente cuando alguien que los conoce bien está presente y puede explicarles lo que está sucediendo, además de dar un cierre al tratamiento si el paciente responde de forma muy negativa.

3.2.2.4 – Embarazo

A pesar de que no hay evidencia de que la terapia vibroacústica pueda causar algún daño al feto, o causar algún disturbio a la maduración normal del bebé, es prudente contraindicar la terapia vibroacústica como un tratamiento para mujeres embarazadas, al menos hasta obtener más evidencia acerca de los alcances del estímulo vibratorio.

3.2.2.5- Condiciones físicas agudas

No necesariamente está contraindicado este abordaje, pero Wigram refiere que cuando alguien está sufriendo de alguna condición aguda, es importante chequear previamente con el médico general qué tratamientos están siendo administrados, para que la terapia vibroacústica no perturbe o afecte otra intervención existente. En el caso de un paciente que esté realizando algún tratamiento para una enfermedad física aguda, es necesario monitorear muy de cerca las respuestas a la terapia vibroacústica antes de comenzar una intervención sostenida.

3.2.2.6- Hipotonía

En algunos casos, la terapia vibroacústica ha causado reducción tanto en la presión sanguínea sistólica como en la diastólica. En pacientes que padecen de hipotonía, y ya tienen baja presión sanguínea, la terapia vibroacústica puede causar inactividad, letargo (lethargy) y carencia de respuesta (lack of response).

3.3- Principios del tratamiento

En primer lugar, hay tres principios a tener en cuenta en la aplicación de la terapia vibroacústica:

- 1) Las frecuencias altas comúnmente inducen tensión en las personas, mientras que las frecuencias bajas inducen a la relajación.
- 2) La música con ritmos fuertemente marcados inducen energía y actividad en las personas, mientras que la música rítmicamente neutral, con tempos lentos, pueden inducir a la calma.
- 3) La música en altas intensidades provoca excitación y estados de alerta-tensión, mientras que hay una tendencia a la calma y a la relajación cuando la música se usa en bajas intensidades (Grocke, Wigram, 2007).

En segundo lugar, la terapia vibroacústica utiliza frecuencias dentro del rango audible, pero también dentro de un rango de frecuencias en el que el sonido producido por los tonos simples pueda además ser percibido como una vibración en el cuerpo (Grocke, Wigram, 2007). El rango de frecuencias vibroacústicas, según refiere Skille, está relacionado con el primer principio. Implica el uso de frecuencias bajas, entre 30 Hz y 120 Hz, donde las ondas sonoras pueden ser percibidas por el sentido auditivo y por la piel (Skille, 1989, 1997).

3.4- Método de intervención y procedimientos clínicos.

Existen documentos relacionados con la “buena práctica” de la terapia vibroacústica, evaluación (assessment) y contraindicaciones (Wigram, 1996, Wigram, Dileo, 1997, Wigram, Grocke, 2007). Los procedimientos clínicos están definidos en seis etapas:

- 1-Preparación para la sesión,
- 2-Introduciendo al cliente en el tratamiento,
- 3-Comienzo del tratamiento,
- 4-Monitoreo del tratamiento,
- 5-Finalización del tratamiento,
- 6-Trabajo de postratamiento.

3.4.1- Preparación para la sesión

En esta etapa se llevan a cabo todos los ajustes necesarios que debe realizar el terapeuta antes de que llegue el paciente, para evitar interrupciones durante el transcurso del tratamiento: preparar la camilla (si se espera un paciente con discapacidades físicas, tener preparadas las almohadones necesarios, prótesis, entre otros), preparar el equipo (nivel de volumen en cero, para evitar sobresaltos cuando comienza la música). El estímulo sonoro debe ser introducido gradualmente, hasta alcanzar un volumen confortable.

3.4.2- Introduciendo al cliente en el tratamiento

Si se trata de la primera vez que un paciente experimenta la terapia vibroacústica, es necesario dar alguna explicación acerca de qué va a suceder, por ejemplo, explicar algo en referencia a los sonidos de baja frecuencia, el tiempo de duración de la sesión, la música que se va a escuchar. Manifestarle por ejemplo que, si el estímulo le resulta irritante, puede dar por terminada la experiencia. El paciente puede necesitar reasegurarse de tener el control sobre lo que va a suceder. El tono de voz y las palabras utilizadas por el terapeuta

son importantes para crear el ambiente adecuado para una sesión exitosa. Todo esto forma parte de la construcción de la relación terapéutica.

3.4.3- Comienzo del tratamiento

El estímulo debe ser introducido gradualmente e incrementarse cuidadosamente hasta el nivel de intensidad que pueda parecer más efectivo para cada paciente. Es importante comenzar con la música e introducir gradualmente los sonidos de baja frecuencia. No hay instrucciones precisas acerca de qué nivel de intensidad debe ser experimentado por cada paciente. Es el terapeuta quien establece cuál es el nivel de intensidad óptimo. De hecho, esto varía de sesión a sesión, dependiendo del estado físico o psicológico del cliente.

3.4.4- Monitoreo del tratamiento

La posibilidad de chequear la marcha del tratamiento varía, según la posibilidad del paciente de verbalizar o no sus respuestas. En el caso de pacientes que no pueden verbalizar, resulta conveniente observar su expresión facial y sus movimientos corporales para registrar si están experimentando alguna incomodidad o alguna reacción contra este tratamiento.

3.4.5- Finalización del tratamiento

Es importante la relación entre el terapeuta y el paciente sobre todo en ésta etapa del tratamiento. Frecuentemente, durante la terapia vibroacústica, los pacientes pueden entrar en estados de relajación profunda. Pueden dormirse y posiblemente soñar, y sentirse vulnerables al finalizar el tratamiento. Resulta imprescindible que el terapeuta les brinde seguridad y sostén. En algunos casos, conviene tomar un tiempo antes de que un paciente se levante de la camilla. Algunos pacientes pueden necesitar permanecer recostados por tres o cuatro minutos luego de una sesión. Como puede haber reducciones en la frecuencia

cardíaca, el tono muscular, y a veces reducciones en la presión sanguínea, es necesario respetar este período de tiempo para permitirles salir de ese estado de relajación profunda.

En otras ocasiones, luego de una sesión, algunos pacientes pueden sentirse movilizados emocionalmente, necesitando confort y permanecer por un tiempo en la camilla. El terapeuta debe estar atento a las necesidades del cliente, pero siendo cuidadoso de no hablarle demasiado ni demandar mucho de él.

3.4.6- Trabajo de postratamiento

En algunos casos, la terapia vibroacústica ha sido aplicada como un pre-tratamiento. Por ejemplo, ha sido utilizada como un efectivo pre-tratamiento para sesiones de fisioterapia. Luego de que la sesión de vibroacústica hubo terminado, y de que un período de tiempo le haya permitido al paciente restablecerse nuevamente, un estado relajado e hipotónico puede haberse alcanzado, el cual resulta de ayuda como una preparación para una intervención de fisioterapia. También puede ser utilizada como un pre-tratamiento para una sesión de psicoterapia verbal, o de musicoterapia de improvisación.

3.5- La terapia vibroacústica como un método de Musicoterapia Receptiva.

Según refiere Maranto (1992, 1991), los componentes necesarios para el ejercicio profesional de la Musicoterapia son: un cliente con alguna necesidad, objetivos terapéuticos, un musicoterapeuta entrenado, experiencias musicales y una relación terapéutica. Desde esta óptica, según refieren Dileo y Wigram (1997), la terapia vibroacústica no puede ser considerada musicoterapia si el tratamiento no está administrado por un musicoterapeuta. Tampoco puede ser considerada musicoterapia si no se construye una relación terapéutica entre paciente y terapeuta. También debe haber, según señalan los autores, un proceso terapéutico que dé cuenta de cambios observables en el paciente en un determinado período de tiempo.

Hooper (2001) argumenta, a partir de los postulados de Bruscia, que el abordaje de la terapia vibroacústica está dentro del marco de la disciplina Musicoterapia. Bruscia (1998) define a la musicoterapia como un proceso sistemático de intervención donde el

terapeuta ayuda al cliente a conseguir la salud, utilizando experiencias musicales y las relaciones que se desarrollan a través de ellas como dinámicas fuerzas de cambio. De esta manera él identifica tres elementos esenciales: una intervención sistemática, una relación terapéutica y una experiencia musical. Hooper (2001) sostiene que estos elementos están presentes en la terapia vibroacústica. El autor refiere que en la literatura existente que releva las investigaciones acerca de la terapia vibroacústica, ésta fue empleada de una manera sistemática y con objetivos definidos, cumpliendo con el primer criterio de la definición propuesta por Bruscia. Por otro lado, según el autor, la terapia vibroacústica es un tratamiento individualizado, en el que se construye una relación terapéutica. Cada sesión implica familiarizar al paciente acerca del equipamiento, asegurarse de que esté comfortable, elegir los niveles de los estímulos, monitorear la respuesta del paciente de forma no invasiva y, al final de la sesión, brindar seguridad, orientación y sostén. Asimismo se hace necesaria la destreza de un musicoterapeuta, no sólo para la selección de la música, sino especialmente para comprender e interpretar las respuestas individuales al estímulo sonoro de aquellos clientes que no pueden verbalizarlas.

Finalmente, este abordaje terapéutico implica experiencias musicales receptoras, que como ya se ha mencionado en el segundo capítulo del presente trabajo, es una forma de “escucha somática”. Por lo tanto, tomando en cuenta todo lo dicho anteriormente, es posible concluir que la terapia vibroacústica es un método de musicoterapia receptiva.

4- Recursos

El diccionario de la Real Academia Española define el término *recurso* como: “...medio de cualquier clase que, en caso de necesidad, sirve para conseguir lo que se pretende...”. Y un medio está definido como “Cosa que puede servir para un determinado fin”.

4.1- Recursos necesarios para la implementación de la terapia vibroacústica

Wigram (1996) sostiene que la terapia vibroacústica, tal como fue definida por Olav Skille, fue expandiéndose por diferentes países de Europa. Dado el interés que despertó en

distintos ámbitos médicos y paramédicos, el desarrollo comercial de los equipamientos vibroacústicos comenzó a sobrepasar la escasa cantidad de investigación objetiva en ese campo. Como resultado, una plétora de diferentes tipos de equipamientos vibroacústicos aparecieron en el mercado, muchos de ellos con una escasa evidencia científica acerca de su efectividad.

Sumado a esto, se generó una confusión dentro de este campo en crecimiento, en cuanto a exactamente qué estímulo estaba siendo empleado en los diferentes sistemas desarrollados. Según sostiene Wigram (1996), algunos equipamientos que han sido diseñados, producidos y vendidos fueron foco de investigación científica, mientras que otros afirmaron tener efectos benéficos sin sustento científico.

En el sexto Congreso Europeo de Musicoterapia, Jeff Hooper (2001) describe cuatro equipamientos vibroacústicos: “Vibroacoustics”, “Physioacoustic therapy”, “Somatron” y “Music Vibration Table”.

4.1.1- “Vibroacoustics”

Es el primer equipamiento vibroacústico que se ha comercializado, producto del trabajo experimental que realizó Olav Skille, tal como fue descrito en el capítulo anterior.

“...Skille utilizó cintas estereofónicas, en las que ha combinado música relajante y una onda sonora de baja frecuencia y pulsada. El efecto pulsado es creado superponiendo dos señales sinusoidales de frecuencias cercanas (por ejemplo una de 40Hz y la otra de 40.5Hz). (...) El estímulo era enviado a seis amplificadores de bajo colocados dentro de la camilla, a través de una unidad de control. Esta última tenía las funciones de permitir que la intensidad del estímulo sea adaptable a cada área del cuerpo, y de controlar el balance entre la música y los tonos pulsados. (...) Este equipamiento dejó de fabricarse en 1994.

4.1.2- “Physioacoustic therapy”

Los componentes de “Physioacoustic therapy” son: un colchón, una computadora, un sistema de audio y una potencia. Cuatro transductores están situados dentro del colchón, ubicados por debajo del área del cuello, de la zona lumbar, de los muslos y pies.

El sistema fisioacústico combina el sonido sinusoidal de baja frecuencia con música especialmente seleccionada o compuesta que sale por el sistema de audio.

El sonido sinusoidal es generado por la computadora, que permite controlar su frecuencia, pulsación y dirección. La computadora está programada para hacer que el sonido varíe entre 27 Hz y 113 Hz, hasta que en un cierto punto, se produce la resonancia óptima para un grupo muscular, el cual responde a la estimulación. Se utiliza un sonido pulsado para permitir un período de descanso y para evitar el entumecimiento causado a menudo por la estimulación continua de los grupos musculares. La dirección del sonido puede ir desde las partes superiores del cuerpo hacia las inferiores o a la inversa. Los sonidos y programas pueden ser modificados según se trate de relajación, inducción al sueño o fisioterapia pulmonar.

Este equipamiento ha sido desarrollado casi en forma paralela con el “Vibroacoustics”. Los primeros experimentos se han realizado en los años setenta del siglo pasado, y han sido conducidos en Finlandia por Petri Lehtikoinen. La principal diferencia entre estos dos sistemas es que mientras que “Vibroacoustics” combina un único tono simple de baja frecuencia con música, el sistema “Physioacoustic” genera y combina varias frecuencias sinusoidales con el estímulo musical. (...).

4.1.3- “Somatron”

(...) La Corporación “Somatron”, encabezada por Byron Eakin, fabrica una amplia variedad de productos “Somatron”, y vende alrededor de mil unidades por año. La mayoría de estos equipamientos se encuentran en los Estados Unidos, y son utilizados por musicoterapeutas y otros profesionales de la salud.

Entre los productos “Somatron”, se destaca el “Clinical Recliner”, el cual tiene cuatro parlantes. Dos de ellos están situados a nivel de los oídos y dos parlantes vibroacústicos están localizados en el área lumbar y las piernas. Los parlantes vibroacústicos están colocados a medida dentro de una estructura: el diafragma vibroacústico, el cual incrementa la transferencia de las vibraciones de la música vibroacústica especialmente compuesta.

A pesar de que los fabricantes del “Clinical Recliner” afirman que este equipamiento es “el dispositivo más utilizado en todo el mundo”, el mismo no combina música con sonidos de baja frecuencia.

4.1.4- La Tabla de Vibración Musical (Music Vibration Table)

La “Tabla de Vibración Musical” fue desarrollada por Chesky y Michel (1991). Es un sistema que mide y controla la vibración derivada de la fuente musical. Está construida con una típica camilla de hospital. Los componentes son una camilla, un sistema de sonido, un sistema computarizado de procesamiento y retroalimentación de la vibración (a computerised vibration feedback processing system) y una membrana vibrante, cubierta por un relleno que la separa del cuerpo del usuario. La membrana vibrante tiene tres módulos separados: uno situado debajo del torso, otro debajo de la parte inferior de las piernas y el tercero en la zona de los muslos. En cada módulo, la música seleccionada pasa a través de un sistema computarizado de procesamiento de la vibración. Este sistema de procesamiento controla la magnitud y la amplitud de las vibraciones en un rango entre 60 - 300 Hz, y graba los parámetros y la regulación del tiempo (timing) de las variaciones del estímulo.

Se conectan parlantes al sistema para proveer un sonido externo. Los niveles de intensidad pueden controlarse independientemente de los niveles de vibración. (...)

(...) En síntesis, las principales características de estos equipamientos vibroacústicos pueden resumirse de la siguiente manera: el “Vibroacoustics” combina música con un sonido producido por tonos simples de baja frecuencia. El sistema “Phisioacoustic” combina música con varios sonidos sinusoidales. El “Somatron” es un colchón a través del cual la música es experimentada como vibraciones en el cuerpo, y la “Tabla de Vibración Musical” es un sistema que provee medidas de la vibración experimentada por un sujeto... ”³

³ Hooper, J.; “An introduction to Vibroacoustic therapy and an examination of it’s place in music therapy practice”, Vth European Music Therapy Congress. Naples, 2001. pp.657-661. Traducción del autor.

4.2- Construcción de un equipamiento vibroacústico

Los diferentes estudios experimentales que ha realizado Wigram están documentados en su tesis de doctorado. Los mismos, se llevaron a cabo con un equipamiento que combina música sedativa y relajante, con un estímulo vibratorio producido por un sonido que es producto de una superposición de tonos simples de frecuencia muy cercana, de sonoridad batiente y de baja frecuencia, generado por una computadora.

No es necesario invertir grandes sumas de dinero para adquirir un equipamiento vibroacústico. En el libro “Receptive Methods in Music Therapy”, Wigram y Grocke (2007) brindan las siguientes instrucciones para fabricar uno de estos equipamientos:

“...Construcción de un equipamiento vibroacústico:

Fabricar un equipamiento vibroacústico no es tan difícil, particularmente en la forma de una camilla. Un equipamiento vibroacústico puede ser construido sobre una camilla o una silla, y el aspecto más importante es que se incluyan amplificadores de bajo en la silla o camilla para que alguien se siente o se acueste en ella. Incorporar un sistema de tratamiento en una camilla es bien sencillo. Se necesita una superficie de madera resistente, de cuatro centímetros de espesor, un mínimo de ochenta centímetros de ancho y doscientos centímetros de largo, dentro de la cual se perforan entre cuatro a seis agujeros redondos de veinticinco centímetros de diámetro, donde se amarran por debajo los parlantes (con la cara hacia arriba), y una superficie llana hecha de un engranaje de alambres atada sobre los parlantes (para prevenir cualquier daño a la membrana del parlante por el cuerpo de alguien (...)).

Los mejores parlantes para usar son woofers de ocho pulgadas que son capaces de reproducir con fidelidad frecuencias sonoras inferiores a treinta Hertz. El formato apropiado es que los cuatro parlantes estén construidos en línea dentro de la camilla (...), o seis parlantes en el caso de la silla, en donde uno de ellos sirva para la parte superior e inferior de la espalda, otro para las nalgas, y cuatro para la parte superior e inferior de las piernas, dos para cada pierna, extendiéndose en una sección reclinable (...).

Notas para la construcción

1. *Los parlantes deben estar protegidos por una malla lisa de alambre para cuando alguien se sienta o se acuesta en la camilla.*
2. *Los parlantes deben estar colocados de forma pareja, y aquel que se usa para la parte superior del cuerpo no debe estar debajo de la cabeza (el sonido de baja frecuencia directamente generado dentro de la cabeza podría causar una sensación sofocante en la misma o hasta dolor de cabeza).*
3. *La distancia entre cada uno de los agujeros en los cuales se incluyen los parlantes debe ser pareja.*
4. *La superficie de madera que contiene los parlantes debe estar cubierta por una espuma de baja densidad, de cuatro a cinco centímetros de espesor aproximadamente.*
5. *Los parlantes deben estar conectados a un amplificador que pueda reproducir los tonos simples, pulsados y de baja frecuencia.*
6. *Un reproductor de CD puede ser utilizado para pasar diferentes tipos de música (...) que serán complementarias al tono pulsado de baja frecuencia.*
7. *Pueden ser utilizadas almohadas rellenas con gotas de poliestireno para sostener las piernas del cliente y otras almohadas colocadas para sostener los costados del cuerpo en caso de cualquier tipo de discapacidad física.*
8. *Una almohada con espuma de baja densidad debe ser colocada bajo la cabeza para prevenir que le sea transmitida demasiada vibración... ”⁴*

4.3- La incorporación de instrumentos musicales como recurso en la terapia vibroacústica.

La literatura existente acerca de la terapia vibroacústica plantea el uso de recursos electrónicos para generar las señales de baja frecuencia que son necesarias para este abordaje de Musicoterapia Receptiva, y no hay por el momento ningún estudio que analice la posibilidad de utilizar señales generadas por instrumentos musicales.

⁴ Grocke, D; Wigram, T; “Receptive Methods in Music Therapy”, pp. 217-219. Traducción del autor.

La dificultad que se presenta a la hora de utilizar instrumentos musicales para generar las señales vibroacústicas es operativa. Debería utilizarse un instrumento que emita un sonido que se sostenga en el tiempo, que tenga sonoridad batiente, y una frecuencia baja. Un instrumento con estas características podría ser un contrabajo ejecutado con arco en sus notas más graves, pero puede resultar muy invasivo colocar este instrumento sobre el cuerpo de un sujeto. Con respecto a los tonos simples, no hay ningún instrumento musical que los produzca (Roederer, 1997). Un tono simple es un sonido para el cual el gráfico de presión en función del tiempo viene dado por una función sinusoidal (Massman y Ferrer, 1993).

Los cuencos sonoros son instrumentos musicales conocidos en nuestro medio cultural, son muy fáciles de adquirir y son económicamente accesibles. Tienen determinadas características acústicas que pueden ser analizadas para corroborar si su señal acústica puede utilizarse como el estímulo vibratorio necesario para la terapia vibroacústica. Debido a su forma de cuenco, estos instrumentos musicales pueden colocarse sobre la región del plexo solar y del vientre si el usuario está recostado en posición supina, o a lo largo de toda la columna vertebral si el mismo está recostado en posición lupina.

El presente trabajo intenta fundamentar el uso de cuencos sonoros como instrumentos musicales que generen el estímulo vibratorio necesario para utilizar en esta forma de terapia vibroacústica planteada por Wigram.

5-El cuenco sonoro tibetano.

“...Según la tradición oral del Tíbet, estos cuencos datan del 560-180 antes de cristo. Se los ha encontrado en templos, monasterios, y salas de meditación en todo el mundo. (...) Son fabricados con una aleación de cinco a siete metales, tales como oro, plata, mercurio, cobre, hierro, estaño y plomo, y se cree que cada uno de esos metales produce un sonido individual, incluyendo parciales, y estos sonidos en su conjunto producen la excepcional sonoridad “cantante” de los cuencos. En su fabricación, cada

cuenco es martillado a mano, en forma circular, para producir sus tonos armónicos y vibraciones. Hoy son utilizados en música, relajación, meditación y curación... ”⁵.

Según refiere Wolfgang Strobel (1998), “...para indicar su probable país de origen se le llama “cuenco sonoro tibetano”. Se lo encuentra, sin embargo, en otros países del Himalaya, habiéndose difundido en todo el ámbito budista, incluso Japón, en distintas versiones... ”.⁶

5.1-Acústica del instrumento

El cuenco tibetano es un instrumento musical que tiene una estructura circular simétrica tridimensional. Es altamente resonante y tiene un sonido que se sostiene por mucho tiempo. En su ejecución típica es frotado con una baqueta de madera forrada en el borde con una fina capa de cuero. Dependiendo de la velocidad del frotamiento y del estado inicial del cuenco, puede producirse la excitación de varios modos de vibración (Essl; Cook; 2002). (N. del A: por ej. si el instrumento es frotado con una baqueta de corcho y luego se lo percute con una baqueta de madera).

Los modos vibratorios de los cuencos tibetanos se asemejan a los de las campanas de iglesia. Al percutir el instrumento, se excitan una cierta cantidad de “modos de campana”, mientras que al ser frotado se excita principalmente el modo más grave y sus armónicos (Serafin, Wilkerson, Smith; 2002).

Según sostiene Serafin (2004), desde un punto de vista perceptual, el sonido de un cuenco tibetano tiene dos características principales: parciales que se sostienen en el tiempo y una fuerte pulsación. Esta última se produce debido a las leves asimetrías en la forma del cuenco. Cada cuenco tiene, de acuerdo con su tamaño, su espesor y su peso, una altura determinada. El timbre y la sonoridad pueden ser controlados por tres factores principales:

⁵ Serafin, S.; “*The sound of friction: real-time models, playability and musical applications*”. PhD thesis, Stanford University, Stanford, CA, 2004. p. 113

⁶ Strobel, W.; “El mundo arquetípico de los sonidos en musicoterapia”; *Revista Internacional de Musicoterapia*, vol. 4, No. 2, 1998

la fuerza del golpe, la dureza del objeto con el que se lo golpea y el punto de percusión (Wilkerson, Serafin, Ng; 2002).

5.2- Acerca de las grabaciones

Se ha afirmado al comienzo de la presente tesina que el propósito de esta presentación es fundamentar el uso de cuencos tibetanos desde los supuestos teóricos y metodológicos de la terapia vibroacústica, que, como ya se ha argumentado, es un método de musicoterapia receptiva que implica la utilización de música junto con sonidos de baja frecuencia (como estímulos vibratorios y auditivos) para lograr propósitos terapéuticos.

Lo que se presenta en este trabajo es la utilización de cuencos tibetanos colocados sobre el cuerpo del cliente, como una forma particular de terapia vibroacústica en la que el estímulo vibratorio es generado por estos instrumentos musicales.

Para determinar cuáles son las características acústicas de éste instrumento, que permitan sustentar el uso de cuencos sonoros tibetanos como estímulo vibratorio en la terapia vibroacústica, se han grabado las señales emitidas por tres cuencos tibetanos de diferente tamaño, en diferentes modos de acción, con el objetivo de analizar su espectro. Los resultados de dicho análisis permitirán además tener una mayor comprensión del comportamiento acústico de éstos instrumentos musicales, y se podrá así determinar cuál es el modo de acción más apropiado para la utilización de los cuencos tibetanos como estímulo vibroacústico.

Las tomas se realizaron en un estudio de grabación. Estas consistieron en 4 modos de acción:

1. percutir con baqueta de madera,
2. percutir con baqueta forrada con corcho,
3. frotar con baqueta de madera, y
4. frotar con baqueta de corcho.

El primer cuenco tibetano que se ha escogido tiene 23 cm de diámetro, 11 centímetros de alto y 1 milímetro de espesor, y lo llamaremos “cuenco grande”. El segundo cuenco tiene 15 centímetros de diámetro, 9 centímetros de alto y 1 milímetro de espesor. Lo llamaremos “cuenco mediano argentino”, ya que ha sido fabricado en la Argentina. Y el último tiene el mismo diámetro que el anterior, pero tiene 7,5 centímetros de alto y 2,5 milímetros de espesor. Lo llamaremos “cuenco mediano tibetano”, para indicar su país de procedencia.

El procedimiento utilizado se describe a continuación: los cuencos fueron colocados en una banqueta a 45 centímetros del piso, apoyados sobre un mantel individual de PVC. Se han efectuado cuatro grabaciones con cada cuenco (una para cada modo de acción) con un micrófono “Neumann TLM 103” (en su configuración plana, sin filtrado), colocado a 30 centímetros del cuenco, pasando por un preamplificador “Presonus BlueTube” y grabado con el software “Nuendo 3.0.1”. De cada una de las tomas se han obtenido gráficos espectrales con una FFT o Transformada Rápida de Fourier de 8192 muestras bajo la ventana Blackmann-Harris, utilizando para ello el programa “Sound Forge 6.0”.

5.3-Análisis de las grabaciones

5.3.1- Cuenco Grande

En la figura 1 se puede observar el espectro de un cuenco grande. Hay muchos parciales que se excitan en el modo percutir, especialmente cuando se percute con una baqueta de madera. Al utilizar una baqueta forrada con una capa de corcho, se excitan una menor cantidad de parciales. Cuando el instrumento es frotado, se observa que hay aún una menor cantidad de parciales excitados, principalmente cuando se utiliza la baqueta con corcho, en el modo de acción 4. Ese gráfico muestra dos parciales que tienen un nivel de intensidad alto respecto del resto de los parciales, quienes además decrecen significativamente en su nivel de intensidad en relación a los otros modos de acción.

Ya mencionamos anteriormente que los modos vibratorios de los cuencos tibetanos se asemejan a los de las campanas de iglesia. Esto se puede observar en las tablas 1.1 y 1.2. Al igual que en una campana de iglesia, se excitan varias series armónicas que se superponen entre sí. La tabla 1.1 muestra que las series armónicas excitadas en el modo de acción “percutir” con baqueta de madera, son las de A2, C#4, G4 y B4, siendo C#4, con -41 dB, el parcial con mayor nivel de intensidad del espectro. En la tabla 1.2 se puede observar que al percutir el instrumento con una baqueta de corcho están presentes las mismas series armónicas que al percutirlo con una baqueta de madera, pero el primer parcial de la serie más grave aumenta significativamente en su nivel de intensidad (de -59 dB en el modo de acción percutir con baqueta de madera a -40 dB cuando la baqueta es de corcho). En este modo de acción, percutir con baqueta de corcho, se observa una disminución significativa del nivel de intensidad de los parciales de frecuencias altas. Por ejemplo B6, el cuarto parcial de la serie armónica de B4, que tenía en el modo anterior un nivel de intensidad de -52 dB, disminuye a -74 dB cuando es excitado con la baqueta de corcho. Esto no sucede con los primeros parciales de las series (por ejemplo C#4, en -42 dB, y B4 en -49 dB, no presentan un decrecimiento significativo respecto del modo anterior).

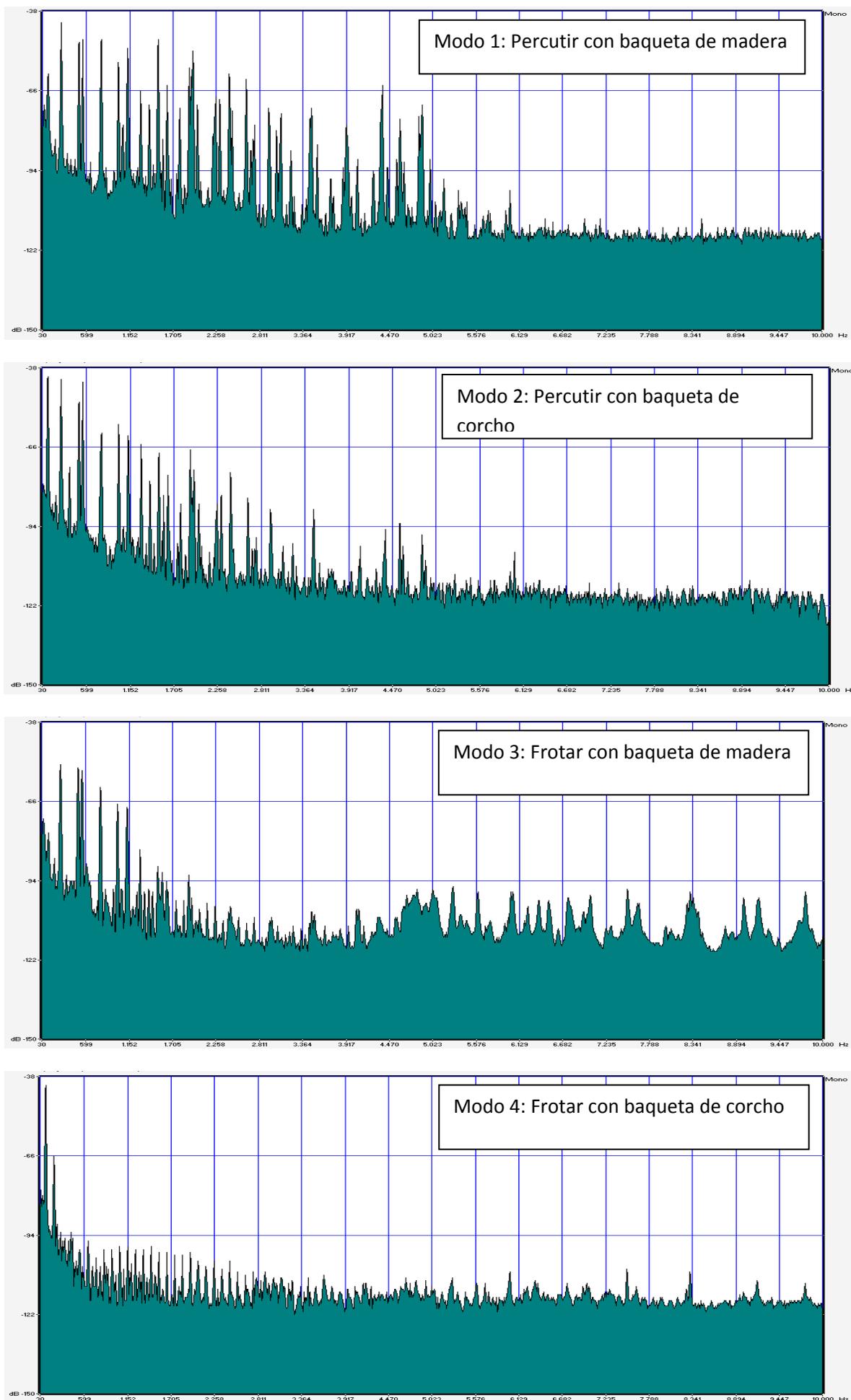


Figura 1: Gráficos espectrales del cuenco grande en diferentes modos de acción.

	S1	dB	S2	dB	S3	dB	S4	dB	S5	dB
P1	A2	-59	C#4	-41	D4	-87	G4	-90	B4	-50
P2	A3	-92	C#5	-49	D5	-98	G5	-48	B5	-54
P3	E4	-95	G#5	-93	A5	-101	D6	-91	F#6	-65
P4	A4	-90	C#6	-51	D6	-90	G6	-83	B6	-52
P5	C#5	-49	F6	-71	F#6	-48	B6	-52	D#7	-72
P6	E5	-90	G#6	-64	A6	-71	D7	-69	F#7	-72
P7	G5	-48	B6	-52	C7	-98	F7	-78	A7	-72
P8	A5	-92	C#7	-68	D7	-70	G7	-74	B7	-78
P9	B5	-54	D#7	-61	E7	-61	A7	-72	C#8	-63

Tabla 1.1 – Cuenco grande. Series armónicas excitadas en el modo de acción “percutir” con baqueta de madera.

	S1	dB	S2	dB	S3	dB	S4	dB	S5	dB
P1	A2	-40	C#4	-42	D4	-90	G4	-73	B4	-49
P2	A3	-83	C#5	-43	D5	-91	G5	-61	B5	-57
P3	E4	-91	G#5	-96	A5	-101	D6	-98	F#6	-64
P4	A4	-92	C#6	-63	D6	-98	G6	-83	B6	-74
P5	C#5	-43	F6	-78	F#6	-100	B6	-74	D#7	-75
P6	E5	-97	G#6	-76	A6	-100	D7	-83	F#7	-87
P7	G5	-61	B6	-74	C7	-100	F7	-99	A7	-89
P8	A5	-101	C#7	-85	D7	-83	G7	-100	B7	-102
P9	B5	-56	D#7	-75	E7	-84	A7	-88	C#8	-93

Tabla 1.2- Cuenco grande. Series armónicas excitadas en el modo de acción “percutir” con baqueta de corcho.

	S1	dB	S2	dB	S3	dB	S4	dB	S5	dB
P1	A2	-40	C#4	-96	D4	-92	G4	-96	B4	-103
P2	A3	-67	C#5	-101	D5	-104	G5	-105	B5	-107
P3	E4	-96	G#5	-98	A5	-105	D6	-106	F#6	-99
P4	A4	-93	C#6	-106	D6	-104	G6	-100	B6	-102
P5	C#5	-101	F6	-109	F#6	-97	B6	-102	D#7	-107
P6	E5	-96	G#6	-100	A6	-101	D7	-105	F#7	-106
P7	G5	-105	B6	-102	C7	-103	F7	-107	A7	-111
P8	A5	-105	C#7	-103	D7	-105	G7	-109	B7	-113
P9	B5	-107	D#7	-103	E7	-108	A7	-111	C#8	-114

Tabla 1.3 – Cuenco Grande. Series armónicas excitadas en el modo de acción “frotar” con baqueta de corcho

Nótese que, cuando se cambia el modo de acción a “frotar”, al utilizarse una baqueta forrada con una capa de corcho (tabla 1.3) se excita principalmente la serie armónica correspondiente al tono más grave, que en este cuenco es A2 (110 Hz), en -40 dB. El siguiente parcial es A3, y tiene una amplitud de -67 dB. Nótese también que hay un

decrecimiento significativo del nivel de intensidad en el resto de los parciales de todas las series. Esto refuerza lo mencionado anteriormente, que en un cuenco tibetano, al ser frotado, se excita principalmente el modo más grave y sus armónicos (Serafin, Wilkerson, Smith; 2002).

5.3.2- Cuenco mediano argentino

En la figura 2 es posible observar el espectro de un cuenco mediano fabricado en Argentina. Al igual que en el cuenco grande analizado anteriormente, se excitan muchos parciales en el modo “percutir” con baqueta de madera. Al utilizar una baqueta forrada con una capa de corcho, se excitan una menor cantidad de parciales.

Las tablas 2.1 y 2.2 muestran las series armónicas que se excitan en los modos de acción percutir con baqueta de madera y percutir con baqueta de corcho respectivamente. Estas son las de A3, D5, G#5 y C#6. En el modo “percutir” con baqueta de madera (tabla 2.1), se observa que el parcial con mayor nivel de intensidad es C#6, en -34 dB. Cuando el instrumento es percutido con una baqueta de corcho (tabla 2.2), el primer parcial de la serie armónica más grave aumenta significativamente en su nivel de intensidad con respecto al modo anterior (pasa de -42 dB en el modo “percutir” con baqueta de madera a -32 dB al utilizar una baqueta de corcho). Hay tres parciales que tienen un nivel de intensidad significativo, y son las fundamentales de la serie armónica de A3, en -32 dB, la serie de D5, en -35 dB, y la de C#6, en -39 dB. En el modo de acción “frotar” con baqueta de corcho, se observa un comportamiento similar al que mencionamos en el análisis del cuenco grande: se excita principalmente la serie armónica correspondiente al tono más grave, que en este cuenco es A3 (220 Hz), en -44 dB. El siguiente parcial es A4, y tiene una amplitud de -62 dB. Al igual que en el cuenco grande, para este modo de acción, hay un decrecimiento significativo de la intensidad en el resto de los parciales de todas las otras series.

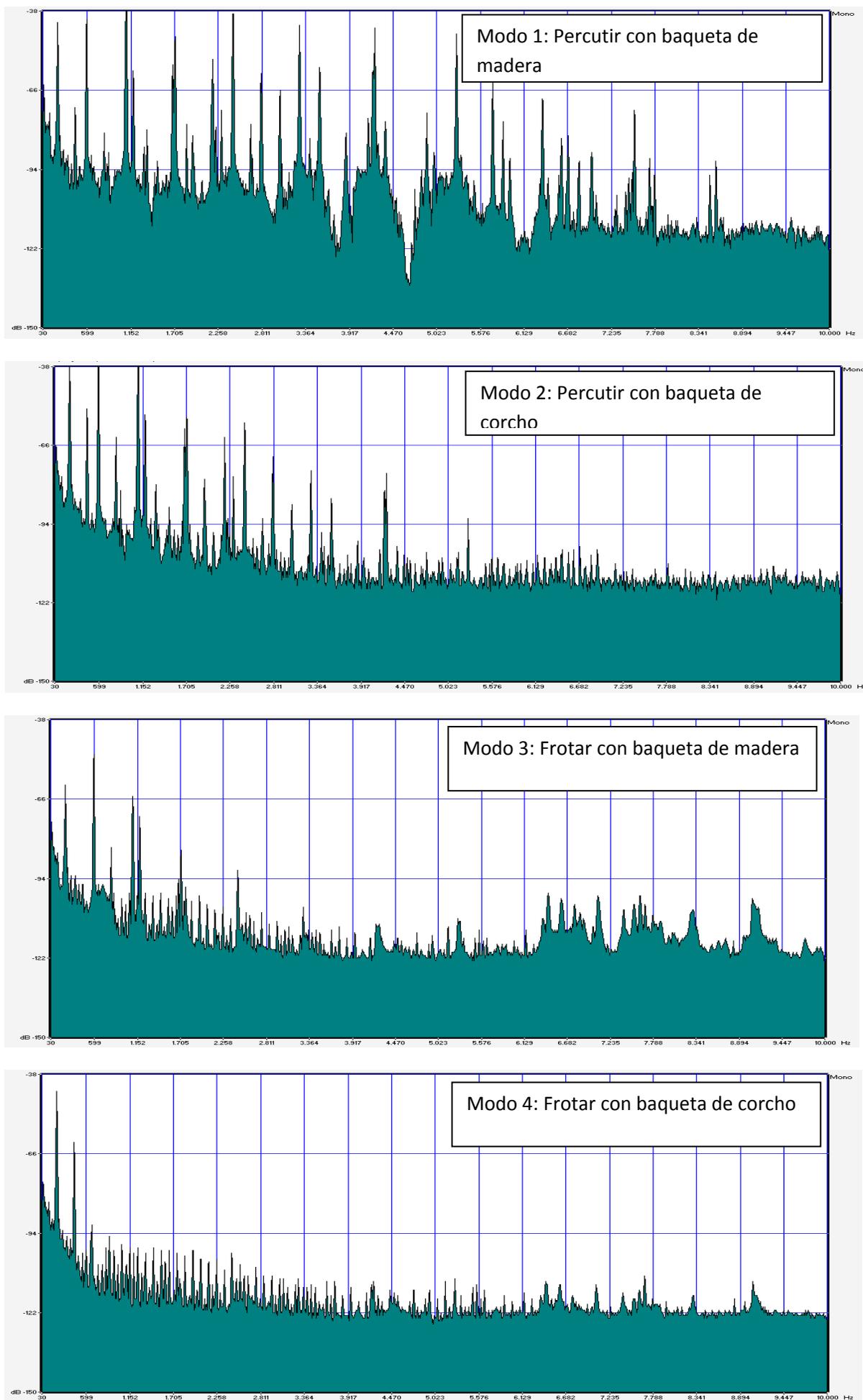


Figura 2: Gráficos espectrales del cuenco mediano argentino en diferentes modos de acción.

	S1	dB	S2	dB	S3	dB	S4	dB	S5	dB	S6	dB
P1	A3	-42	G4	-92	D5	-41	E5	-90	G#5	-81	C#6	-34
P2	A4	-72	G5	-94	D6	-59	E6	-80	G#6	-57	C#7	-54
P3	E5	-89	D6	-59	A6	-47	B6	-82	D#7	-39	G#7	-43
P4	A5	-87	G6	-98	D7	-72	E7	-77	G#7	-43	C#8	-77
P5	C#6	-34	B6	-82	F#7	-65	G#7	-43	C8	-43	F8	-62
P6	E6	-80	D7	-72	A7	-58	B7	-81	D#8	-72	G#8	-82
P7	G6	-98	F7	-59	C8	-43	D8	-100	F#8	-77	B8	-90
P8	A6	-47	G7	-91	D8	-100	E8	-45	G#8	-82	C#9	-112
P9	B6	-82	A7	-58	E8	-45	F#8	-77	A#8	-72	D#9	-112

Tabla 2.1 – Cuenco mediano argentino. Series armónicas excitadas en el modo de acción “percutir” con baqueta de madera.

	S1	dB	S2	dB	S3	dB	S4	dB	S5	dB	S6	dB
P1	A3	-32	G4	-92	D5	-35	E5	-92	G#5	-63	C#6	-39
P2	A4	-53	G5	-92	D6	-55	E6	-80	G#6	-60	C#7	-63
P3	E5	-92	D6	-55	A6	-58	B6	-78	D#7	-60	G#7	-75
P4	A5	-82	G6	-96	D7	-77	E7	-91	G#7	-75	C#8	-102
P5	C#6	-39	B6	-78	F#7	-87	G#7	-75	C8	-76	F8	-105
P6	E6	-80	D7	-77	A7	-86	B7	-100	D#8	-106	G#8	-103
P7	G6	-96	F7	-70	C8	-76	D8	-104	F#8	-107	B8	-107
P8	A6	-58	G7	-109	D8	-104	E8	-92	G#8	-103	C#9	-110
P9	B6	-78	A7	-86	E8	-92	F#8	-107	A#8	-110	D#9	-110

Tabla 2.2- Cuenco mediano argentino. Series armónicas excitadas en el modo de acción “percutir” con baqueta de corcho.

	S1	dB	S2	dB	S3	dB	S4	dB	S5	dB	S6	dB
P1	A3	-44	G4	-96	D5	-100	E5	-91	G#5	-98	C#6	-105
P2	A4	-62	G5	-105	D6	-100	E6	-101	G#6	-99	C#7	-103
P3	E5	-91	D6	-100	A6	-101	B6	-99	D#7	-101	G#7	-109
P4	A5	-95	G6	-100	D7	-107	E7	-108	G#7	-110	C#8	-115
P5	C#6	-105	B6	-99	F#7	-109	G#7	-110	C8	-111	F8	-112
P6	E6	-101	D7	-106	A7	-112	B7	-111	D#8	-114	G#8	-112
P7	G6	-100	F7	-105	C8	-111	D8	-113	F#8	-116	B8	-109
P8	A6	-101	G7	-110	D8	-113	E8	-110	G#8	-112	C#9	-111
P9	B6	-100	A7	-112	E8	-110	F#8	-116	A#8	-109	D#9	-120

Tabla 2.3 – Cuenco mediano argentino. Series armónicas excitadas en el modo de acción “frotar” con baqueta de corcho

5.3.3- Cuenco mediano tibetano.

La figura 3 muestra el espectro armónico de un cuenco mediano de procedencia tibetana, en sus diferentes modos de acción. El comportamiento acústico es similar al de los otros dos cuencos analizados anteriormente. Las tablas 3.1 y 3.2 muestran las series armónicas excitadas al percutir el instrumento. Éstas son las de G3, D4, E4, C5, F#5 y la

de B5, siendo el parcial B5, con -35 dB el que tiene un mayor nivel de intensidad en el espectro (tabla 3.1).

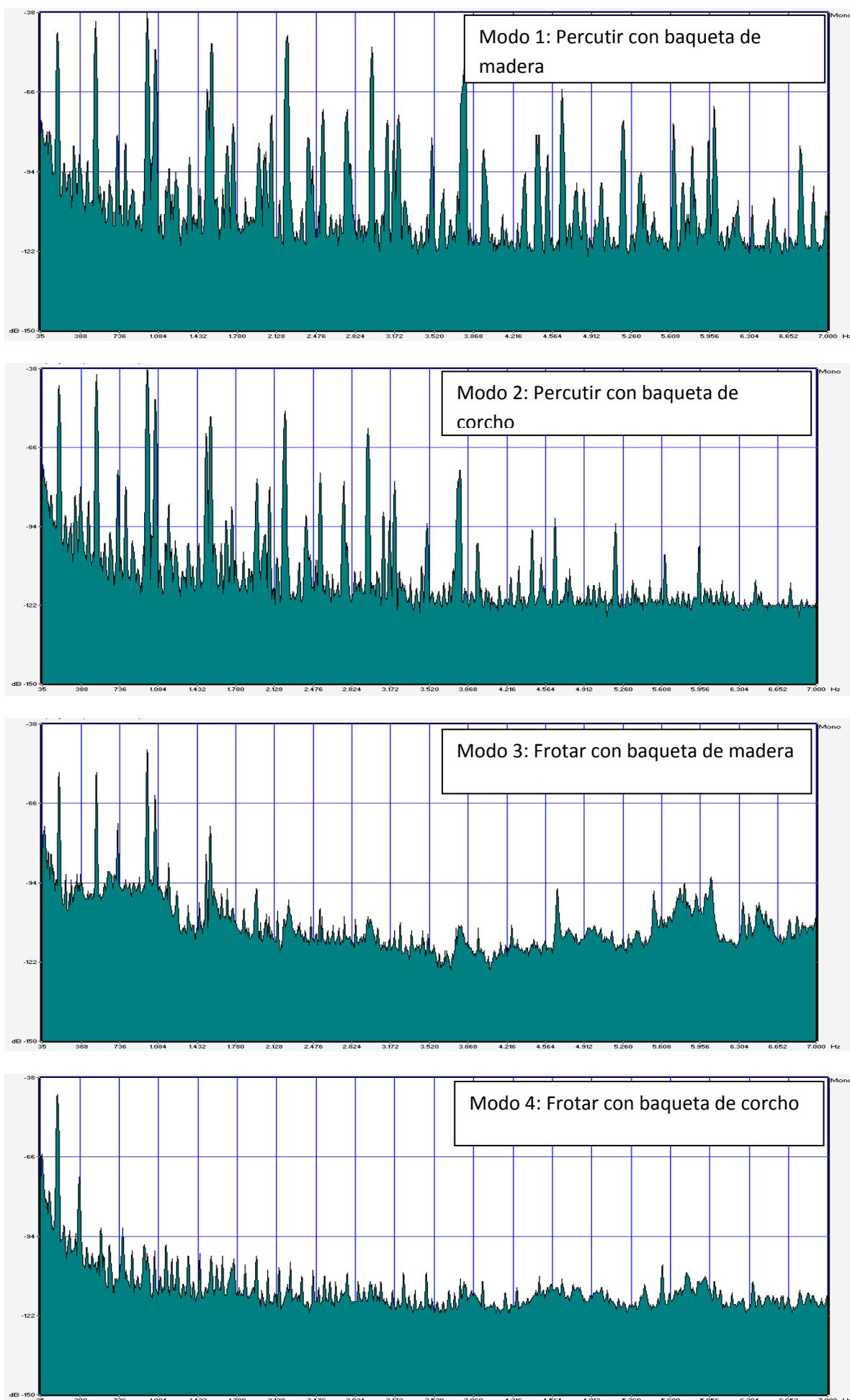


Figura 3: Gráficos espectrales del cuenco mediano tibetano en diferentes modos de acción.

Al ejecutar el instrumento mediante el modo de acción “frotar” con una baqueta de corcho (ver tabla 3.3), se excitan principalmente la serie armónica correspondiente al tono más grave, que en éste cuenco es G3 (180 Hz) en -44 dB, y el segundo parcial de la serie, G4, en -74 dB. En el resto de los parciales hay, al igual que en los otros dos cuencos analizados anteriormente, un decrecimiento significativo en el nivel de intensidad del resto de los parciales de todas las otras series armónicas presentes en el instrumento musical.

	S1	dB	S2	dB	S3	dB	S4	dB	S5	dB	S6	dB
P1	G3	-44	D4	-95	E4	-90	C5	-41	F#5	-80	B5	-35
P2	G4	-87	D5	-95	E5	-98	C6	-49	F#6	-62	B6	-83
P3	D5	-95	A5	-96	B5	-35	G6	-47	C#7	-44	F#7	-48
P4	G5	-85	D6	-94	E6	-88	C7	-74	F#7	-48	B7	-84
P5	B5	-38	F#6	-62	G#6	-83	E7	-108	A#7	-54	D#8	-94
P6	D6	-94	A6	-75	B6	-83	G7	-74	C#8	-80	F#8	-66
P7	F6	-107	C7	-74	D7	-79	A#7	-54	E8	-73	A8	-94
P8	G6	-47	D7	-79	E7	-108	C8	-107	F#8	-66	B8	-115
P9	A6	-75	E7	-108	F#7	-48	D8	-62	G#8	-80	C#9	-118

Tabla 3.1 – Cuenco mediano tibetano. Series armónicas excitadas en el modo de acción “percutir” con baqueta de madera.

	S1	dB	S2	dB	S3	dB	S4	dB	S5	dB	S6	dB
P1	G3	-44	D4	-92	E4	-83	C5	-40	F#5	-74	B5	-35
P2	G4	-80	D5	-100	E5	-96	C6	-49	F#6	-58	B6	-77
P3	D5	-100	A5	-103	B5	-35	G6	-55	C#7	-53	F#7	-59
P4	G5	-80	D6	-86	E6	-100	C7	-80	F#7	-59	B7	-100
P5	B5	-35	F#6	-61	G#6	-92	E7	-111	A#7	-74	D#8	-110
P6	D6	-86	A6	-87	B6	-77	G7	-78	C#8	-95	F#8	-95
P7	F6	-108	C7	-80	D7	-90	A#7	-74	E8	-92	A8	-120
P8	G6	-55	D7	-90	E7	-111	C8	-112	F#8	-101	B8	-117
P9	A6	-87	E7	-111	F#7	-59	D8	-90	G#8	-104	C#9	-112

Tabla 3.2- Cuenco mediano tibetano. Series armónicas excitadas en el modo de acción “percutir” con baqueta de corcho.

	S1	dB	S2	dB	S3	dB	S4	dB	S5	dB	S6	dB
P1	G3	-44	D4	-92	E4	-101	C5	-105	F#5	-105	B5	-100
P2	G4	-73	D5	-91	E5	-97	C6	-99	F#6	-101	B6	-100
P3	D5	-91	A5	-110	B5	-100	G6	-100	C#7	-102	F#7	-112
P4	G5	-91	D6	-102	E6	-111	C7	-105	F#7	-112	B7	-110
P5	B5	-100	F#6	-101	G#6	-102	E7	-110	A#7	-107	D#8	-112
P6	D6	-102	A6	-102	B6	-100	G7	-112	C#8	-108	F#8	-109
P7	F6	-110	C7	-106	D7	-107	A#7	-108	E8	-112	A8	-116
P8	G6	-103	D7	-108	E7	-110	C8	-112	F#8	-109	B8	-116
P9	A6	-102	E7	-110	F#7	-110	D8	-108	G#8	-114	C#9	-116

Tabla 3.3 – Cuenco mediano tibetano. Series armónicas excitadas en el modo de acción “frotar” con baqueta de corcho

5.4- Estructura poliarmónica de los cuencos tibetanos.

Se mencionó anteriormente que los modos vibratorios de los cuencos tibetanos se asemejan a los modos de las campanas de iglesia. Estos instrumentos son poliarmónicos, es decir que están presentes varias series armónicas que se superponen entre sí.

Nuestro análisis se enfoca ahora en determinar si los diferentes cuencos tibetanos estudiados tienen la misma estructura poliarmónica. En otros términos diremos que, lo que se busca analizar es si los intervalos existentes entre las fundamentales de cada serie armónica de un mismo cuenco tibetano, son los mismos entre un cuenco y otro.

Cuenco Tibetano		Cuenco Mediano		Cuenco Grande	
SA	Int	SA	Int	SA	Int
G3		A3		A2	
C5	11	D5	11	C#4	10+
F#5	4+	G#5	4+	G4	5-
B5	4	C#6	4	B4	3

Tabla 4: Estructura poliarmónica de los cuencos tibetanos

SA= Serie Armónica; Int= Intervalo

La tabla 4 muestra los intervalos que hay entre las distintas series de cada cuenco. Entre la fundamental de la serie más grave (G5) del cuenco tibetano y la fundamental de la segunda serie (C5), hay un intervalo de onzena. Entre la segunda serie y la tercera (entre C5 y F#5) hay un intervalo de cuarta aumentada, y el intervalo que hay entre la tercera serie y la cuarta (entre F#5 y B5) es una cuarta justa. Esta estructura poliarmónica se repite en el cuenco mediano: entre la primera serie y la segunda (entre A3 y D5) hay un intervalo de onzena, entre la segunda serie y la tercera (entre D5 y G#5) el intervalo es de cuarta aumentada, y entre la tercera serie y la cuarta (entre G#5 y C#6) hay un intervalo de cuarta justa.

En el cuenco grande podemos observar una estructura poliarmónica diferente: entre la fundamental de la serie más grave (A2) y la fundamental de la segunda serie (C#4), hay un intervalo de décima mayor, y entre la segunda serie y la tercera (entre C#4 y G4) el intervalo es de quinta disminuída. Este intervalo enarmónico aparece en los tres cuencos

(como cuarta aumentada o quinta disminuída) pero la relación entre las fundamentales de la primera y tercera serie aparece disminuída en un semitono en este último cuenco. Finalmente, en el cuenco grande, el intervalo existente entre la tercera serie y la cuarta (entre G4 y B4) es de tercera mayor.

Podemos concluir entonces que el cuenco mediano tibetano y el cuenco mediano argentino tienen la misma estructura poliarmónica, pero que el cuenco grande tiene una estructura poliarmónica diferente. Otro aspecto que puede observarse es que el intervalo que hay entre las dos primeras series de todos los cuencos es un intervalo amplio, que supera la octava, y luego aparecen intervalos cada vez más pequeños (de cuarta aumentada y cuarta justa en los dos cuencos medianos y de quinta disminuida y tercera en el cuenco grande).

A partir de lo referido con anterioridad, resulta posible afirmar que los cuencos tibetanos son instrumentos musicales poliarmónicos y que estas estructuras poliarmónicas pueden ser diferentes entre ellos. Probablemente esta variación radique en el hecho de que son fabricados en forma artesanal y que la aleación de metales que se utilice para su construcción sea diferente entre cada cuenco.

Téngase en cuenta que para el presente análisis se han tomado únicamente las cuatro series armónicas de mayor nivel de intensidad. Hay otras series que también se excitan, pero como sus fundamentales tienen un menor nivel de intensidad, y la mayoría de los parciales que las contienen pertenecen a alguna de las cuatro series antes mencionadas, han sido excluidas de este análisis. De todas maneras, cabe destacar que, el timbre del instrumento no lo da únicamente las cuatro series de mayor nivel de intensidad, sino que éste se configura junto con las otras de menor intensidad, y junto con algunas inarmonicidades propias del instrumento, tales como algunos parciales que están presentes en el espectro pero que no se corresponden con ninguna serie.

6- Conclusiones

6.1- Los cuencos tibetanos como estímulo vibroacústico

En función de lo analizado anteriormente es posible afirmar que el nivel de intensidad que da relevancia a las series presentes en los cuencos, varía con el modo de ejecución. En otras palabras, de acuerdo al modo de acción utilizado, se pondrá en evidencia una estructura armónica particular. Así por ejemplo, si el instrumento es percutido con una baqueta de madera, se excitarán las series armónicas más agudas, mientras que cuando se utiliza una baqueta forrada con corcho, se excitan principalmente los parciales de menor frecuencia.

El cambio tímbrico más importante que se evidencia en este instrumento se observa cuando se alterna el modo de acción “percutir” a “frotar”. Ya hemos observado que cuando cualquiera de los tres cuencos es frotado con una baqueta de corcho, se excita el primer parcial de la serie de menor frecuencia, a un alto nivel de intensidad, luego el segundo parcial de la misma serie, pero a un nivel de intensidad menor, y el resto de los parciales de esa serie y de las otras decrecen significativamente.

Como se mencionó a lo largo del presente trabajo, en la terapia vibroacústica se utilizan recursos electrónicos para generar las señales de baja frecuencia que son necesarias para este abordaje de Musicoterapia Receptiva. La música producida junto con un sonido producido por tonos simples (sinusoidales), pulsados, de baja frecuencia, son considerados los agentes terapéuticos.

Como ya se mencionó anteriormente, no hay ningún instrumento musical que produzca tonos simples (Roederer, 1997). Si bien los cuencos tibetanos generan tonos complejos, cuando se frota el instrumento con una baqueta de corcho, los parciales que tienen mayor relevancia para nuestra percepción auditiva son los dos primeros parciales de la serie armónica más grave. Según Massman y Ferrer señalan (1993), los parciales más relevantes para la conformación del timbre de un sonido son todos aquellos que tengan intensidades no inferiores a los 20 decibeles por debajo del parcial con mayor nivel de intensidad.

La frecuencia del primer parcial de la serie armónica más grave de un cuenco tibetano será la que determine si un cuenco tibetano se ubica dentro del rango vibroacústico. Se ha mencionado que el rango vibroacústico implica el uso de frecuencias bajas, entre 30 Hz y 120 Hz, donde las ondas sonoras pueden ser percibidas por el sentido auditivo y por la piel.

Los tres cuencos analizados tienen diferentes frecuencias fundamentales en la serie más grave, ya que son de diferente tamaño y espesor. A pesar de tener el mismo diámetro, el cuenco mediano tibetano y el cuenco mediano argentino tienen alturas diferentes. Esto es debido a que el espesor del primero es de 2.5 milímetros mientras que el del segundo es de 1 milímetro. El primer parcial de la serie armónica más grave del cuenco mediano tibetano es G3, cuya frecuencia equivale a 180 Hz, y el del cuenco mediano argentino es A3, cuya frecuencia es 220 Hz. Estos dos cuencos no están ubicados dentro del rango vibroacústico.

El primer parcial de la serie armónica más grave del cuenco grande, es A2, y tiene una frecuencia de 110 Hz, por lo tanto está ubicado dentro del rango vibroacústico y podría utilizarse como estímulo vibratorio en la terapia vibroacústica. Para ello, el modo de acción apropiado en la ejecución de este instrumento es “frotar” con una baqueta forrada con corcho. Queda entonces por analizar el aspecto de la pulsación del sonido de baja frecuencia que se utiliza en combinación con la música en éste abordaje terapéutico.

En la terapia vibroacústica, el efecto pulsado puede ser creado superponiendo dos señales sinusoidales de frecuencias cercanas (por ejemplo una de 40Hz y la otra de 40.5Hz). Esto puede ser realizado de forma muy sencilla con una señal generada en una computadora (Wigram, 1996, 2007). Este fenómeno se llama en acústica “batidos de primer orden”, y se puede observar en la figura 4. Al superponer dos tonos simples (f_1 y f_2) de la misma amplitud pero de frecuencias levemente diferentes, el resultado de dicha superposición es una oscilación de período y frecuencia intermedia entre f_1 y f_2 , y de una amplitud lentamente modulada. Las zonas de resonancia en la membrana basilar se superponen, y lo que se escucha es un solo tono de altura intermedia y sonoridad modulada o “batiente”. La modulación en amplitud del patrón vibratorio es la que causa la modulación en la sonoridad percibida. Cuanto más próximas están las dos frecuencias, más lentos serán los batidos. Si ambas frecuencias son las mismas, el batido desaparece, y estos dos tonos suenan al unísono. La distancia entre f_1 y f_2 debe ser aproximadamente inferior a

los 10 Hz para que los batidos sean percibidos. Al superar este valor, el batido desaparece, dando lugar a una sensación de rugosidad, y si la diferencia de frecuencias es aún mayor, las zonas de resonancia en la membrana basilar se separan lo suficiente como para dar dos señales de distinta altura (Roederer, 1997). La figura 4 muestra la forma de onda resultante de la superposición de dos tonos simples de frecuencias muy cercanas $f_1 = 40$ Hz y $f_2 = 40.5$ Hz, generadas desde una computadora. Allí resulta posible observar que todos los batidos tienen el mismo nivel de intensidad, así como una misma frecuencia de batido.

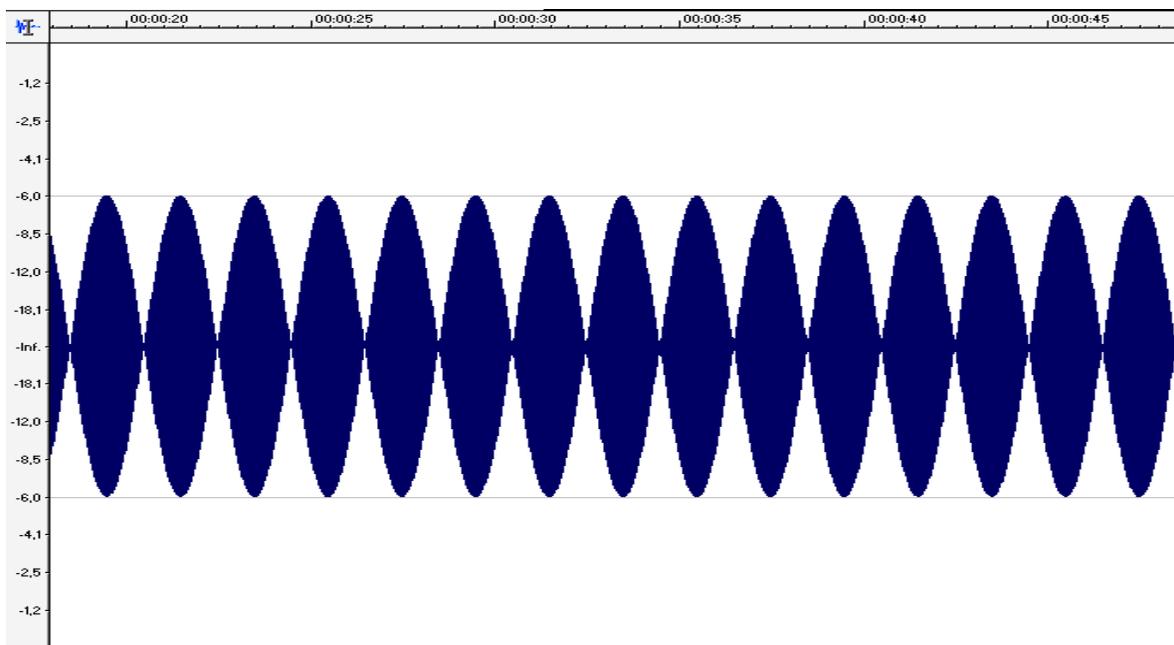


Figura 4: Forma de onda de una superposición de dos tonos simples. $f_1 = 40$ Hz; $f_2 = 40.5$ Hz

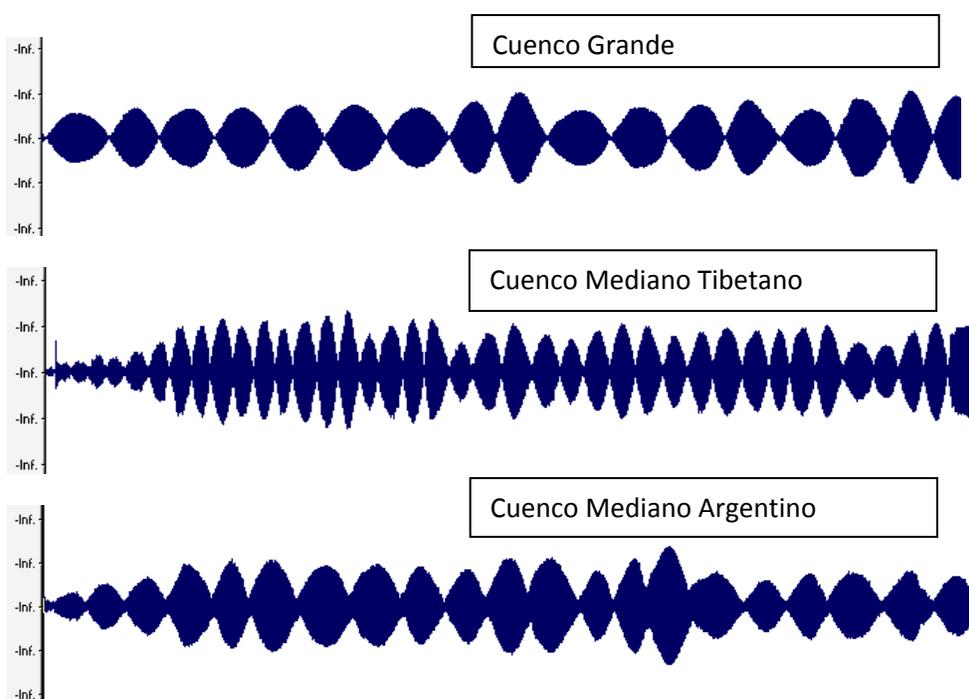


Figura 5: Forma de onda del sonido de los cuencos tibetanos al ser frotados con una baqueta forrada con corcho

Los cuencos sonoros al ser frotados también producen una sonoridad batiente, que como señalamos anteriormente, se debe a las leves asimetrías en su forma. Esto se puede observar en la figura 5. Esta muestra la sonoridad modulada o batiente de los tres cuencos tibetanos estudiados en el presente trabajo, ejecutados mediante el modo de acción “frotar” con baqueta forrada con corcho. Se observa cómo, a diferencia de la señal generada por una computadora, los niveles de intensidad varían entre cada batido, y la frecuencia de batido es irregular. Esto se debe indudablemente al factor humano. La fuerza que se utiliza para frotar la baqueta sobre el cuenco y la velocidad del frotamiento debería ser siempre la misma para lograr el mismo nivel de intensidad entre cada batido y una frecuencia de batido regular.

Uno de los cuencos que ha sido analizado, el cuenco grande, emite un sonido de baja frecuencia que está ubicado dentro del rango vibroacústico, y tiene sonoridad batiente cuando es frotado con una baqueta forrada de corcho.

6.2- Consideraciones finales.

Partiendo del análisis que se ha realizado en el presente trabajo, es posible concluir que el cuenco sonoro tibetano es un instrumento poliarmónico, en el que están presentes varias series armónicas. De acuerdo con el modo de acción utilizado, se pondrá en evidencia una estructura armónica particular.

De los tres cuencos analizados, en uno de ellos, el cuenco grande, fue posible observar que la serie de menor frecuencia emitida por este instrumento tiene una frecuencia fundamental de 110 Hz, por lo tanto, emite un sonido de baja frecuencia y se ubica dentro del rango vibroacústico.

Si bien el estímulo vibratorio que se utiliza en la terapia vibroacústica implica tonos simples y pulsados, cuando se frota el instrumento con una baqueta forrada con corcho, se observa un decrecimiento significativo del nivel de intensidad de casi todos los parciales del cuenco, quedando el tono fundamental (A2, 110Hz, en -40dB), como tono saliente por su nivel de intensidad. Debido a las leves asimetrías en la forma del instrumento, el sonido

que emite el cuenco en el modo de acción “frotar” con una baqueta forrada de corcho es también pulsado, como puede ser observado en la figura 5.

Se concluye entonces, que pueden utilizarse cuencos sonoros tibetanos desde los supuestos teóricos y metodológicos de la terapia vibroacústica, entendida esta como un método receptivo de musicoterapia. En esta forma particular de la terapia vibroacústica, el estímulo vibratorio puede ser generado por cuencos sonoros de baja frecuencia, y el modo de acción apropiado para ello es “frotar” con una baqueta forrada con corcho.

El presente trabajo analizó tres cuencos de alturas diferentes, y uno de ellos tiene una frecuencia fundamental de 110Hz. Pueden hallarse cuencos sonoros que emitan frecuencias mas bajas. También podrían utilizarse otros instrumentos musicales. Un didgeridoo puede emitir sonidos a partir de los 40Hz.

Otro aspecto que cabe mencionar está relacionado con el timbre del instrumento. El presente trabajo fundamentó el uso de cuencos sonoros como recurso vibroacústico, al mostrar que cuando el instrumento es frotado con una baqueta de corcho se excitan los parciales de la serie armónica más grave. Téngase en cuenta que, como se ha mencionado en el capítulo 5, el timbre puede controlarse por diferentes factores, y uno de ellos es la velocidad del frotamiento, así como la fuerza que se utiliza para frotar la baqueta sobre el cuenco. Modificando cualquiera de estos factores, pueden modificarse tanto la frecuencia de los batidos, como los niveles de intensidad entre cada batido, pero también pueden excitarse otros parciales. Como sucede con cualquier instrumento musical, es necesario un determinado entrenamiento por parte de quien lo ejecuta para lograr el sonido deseado.

6.3- Musicoterapia Vibroacústica

Se han cumplido los objetivos planteados en el presente trabajo. Sin embargo, quedan abiertos algunos aspectos e interrogantes que podrían funcionar como disparador para la realización de futuras investigaciones en este campo.

En primer lugar, la terapia vibroacústica tal como ha sido planteada en el presente trabajo es un método de musicoterapia receptiva (Hooper, 2001; Grocke, Wigram, 2007), por lo tanto no sería inadecuado utilizar una terminología que la identifique. Un término apropiado podría ser “musicoterapia vibroacústica”.

En segundo lugar, podrían plantearse los beneficios al utilizar instrumentos musicales como recurso vibroacústico. En esta forma de musicoterapia vibroacústica, los cuencos sonoros serían colocados sobre el cuerpo del cliente, y es el musicoterapeuta el que haría vibrar el cuenco frotándolo con una baqueta. ¿Podría argumentarse que uno de los posibles beneficios al implementar cuencos sonoros en este abordaje terapéutico estaría ligado a una mayor cercanía entre el terapeuta y el paciente, que al realizar la experiencia vibroacústica con un equipamiento controlado por el terapeuta mediante una computadora?

En tercer lugar, los procedimientos clínicos de la musicoterapia vibroacústica aplicada con cuencos sonoros podrían ser muy similares a los que están relevados en la presente tesis. Por ejemplo, así como en el marco teórico se hace referencia a la introducción gradual de los sonidos de baja frecuencia en la etapa de comienzo del tratamiento, posiblemente los sonidos de baja frecuencia emitidos por los cuencos sonoros también deberían ser introducidos gradualmente, para evitar sobresaltos. La misma indicación resulta conveniente en relación a la explicación previa a la sesión que se le da a un paciente que experimenta por primera vez la terapia vibroacústica, acerca de qué va a suceder durante la misma, principalmente respecto a los sonidos de baja frecuencia percibidos como vibración en la piel. Cuando se utilizan cuencos sonoros, podría también ser apropiado explicar al paciente que los cuencos serán colocados sobre su cuerpo, para recibir dicho estímulo vibratorio.

Finalmente, la música con la que se combina el estímulo vibratorio, podría ser escogida previamente por el musicoterapeuta, o bien podría ser creada en vivo por el mismo, utilizando otros cuencos de diferentes tamaños y alturas, así como otros instrumentos musicales y/o la propia voz, dependiendo de los objetivos terapéuticos de esta intervención clínica.

El uso de cuencos sonoros tibetanos suele estar vinculado con prácticas no reguladas y no profesionales, y posiblemente por ello no hayan recibido la atención de los musicoterapeutas. Esta tesina ha presentado un marco teórico musicoterapéutico que sustenta el uso de cuencos sonoros como recurso en un abordaje de musicoterapia receptiva que es la musicoterapia vibroacústica. Es un terreno que podría ser explorado por los musicoterapeutas, que podría afirmarse como efectivo y útil en la medida en que sea

llevado a cabo de manera profesional. Un área a investigar de interés por el autor del presente trabajo es la aplicación de la musicoterapia vibroacústica en trastornos de stress y ansiedad, así como en el tratamiento del dolor.

7.- Referencias bibliográficas

Bergström-Isacsson, M., Julu, O. O. P. & Witt Engerström, I; “*Autonomic Responses to Music and Vibroacoustic Therapy in Rett Syndrome*”. *Nordic Journal of Music Therapy*, 16(1), 2007.

Bruscia, K. “*Defining Music Therapy*”. 2nd edition. Barcelona Publishers, 1998.

Butler, C.; Butler, P.J.; “*Physioacoustic Therapy with Cardiac Surgery Patients*”, en “*Music, Vibration and Health*”. Wigram, Dileo (eds.). Cherry Hill, NJ: Jeffrey Books. 1997.

Chesky, K.S; Michel, D.E.; “*The music vibration table (MVTtm): developing a technology and conceptual model for pain relief*”. *Music Therapy Perspectives* 9, 32-38. 1991.

Chesky, K.S.; “The effects of music and music vibration using the MVTtm on the relief of reumatoid arthritis pain. PhD dissertation, Univeristy of North Texas. Unpublished. 1992.

Del Campo San Vicente, P.; De Manchola, I. F.; Torres Serna, E.; “The use of Vibroacoustic Therapy in Idiopathic Parkinson’s Disease”, en “*Music, Vibration and Health*”. Wigram, Dileo (eds.). Cherry Hill, NJ: Jeffrey Books. 1997.

Dileo, C.; “*Foreword*”, en Grocke, D.; Wigram, T; “*Receptive Methods in Music Therapy: Techniques and Clinical Applications for Music Therapy Clinicians, Educators and Students*”. London and Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers. 2007.

Essl, G., Cook, P. R., “*Banded Waveguides on Circular Topologies and of Beating Modes: Tibetan Singing Bowls and Glass Harmonicas,*” in Proc. of the International Computer Music Conference (ICMC-02), Göteborg, Sweden, 16-21 September, 49-52, 2002.

Grocke, D.; Wigram, T; “*Receptive Methods in Music Therapy: Techniques and Clinical Applications for Music Therapy Clinicians, Educators and Students*”. London and Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers. 2007.

Hooper, J.; “*An introduction to Vibroacoustic therapy and an examination of it’s place in music therapy practice*”, Vth European Music Therapy Congress. Naples, 2001.

Hooper, J., Lindsay, B.; “*The use of the Somatron in the treatment of anxiety problems with clients who have Learning disabilities*”, en “*Music, Vibration and Health*”. Wigram, Dileo (eds.). Cherry Hill, NJ: Jeffrey Books. 1997.

- Jones, L.; “*Vibroacoustics with Hospitalized Children*”, en “*Music, Vibration and Health*”. Wigram, Dileo (eds.). Cherry Hill, NJ: Jeffrey Books. 1997.
- Maranto, C.D.; “A classification model for music and medicine”, in C.D. Maranto (Ed.) “Applications of music in medicine”, Washington, D.C., NAMT, 1991
- Marandto, C.D.; “A comprehensive definition of music therapy with an integrative model for music medicine. In Spintge y Droh (Ed.) “Music Medicine”. St. Louis: MMB Music. 1992.
- Massmann, H. y Ferrer, R.; “*Instrumentos Musicales: Artesanía y Ciencia*”; Dolmen Ediciones, 1993.
- Persoons, J; De Backer, J.; “*Vibroacoustic Therapy with handicapped and autistic adolescents*”, en “*Music, Vibration and Health*”. Wigram, Dileo (eds.). Cherry Hill, NJ: Jeffrey Books. 1997.
- Raudsik, R.; “*Vibroacoustic Therapy in General Medicine*”, en “*Music, Vibration and Health*”. Wigram, Dileo (eds.). Cherry Hill, NJ: Jeffrey Books. 1997.
- Roederer, J.; “*Acústica y psicoacústica de la música*”, Ed. Ricordi, Buenos Aires, 1997.
- Serafin, S.; “*The sound of friction: real-time models, playability and musical applications*”. PhD thesis, Stanford University, Stanford, CA, 2004.
- Serafin, S; Wilkerson, C.; Smith, J.O.; “*Modeling Bowl Resonators using circular waveguide networks*”. In “Proceedings of the 5th Conference on Digital Audio Effects”. Hambourg. Germany. September 26-38, 2002.
- Skille O.; (1982) “*Musikkbaddat: enn musikk terapeutisk metode*”. Musik Terapi 6, 24-27. 1982. Ver en Grocke, D.; Wigram, T; “*Receptive Methods in Music Therapy: Techniques and Clinical Applications for Music Therapy Clinicians, Educators and Students*”. London and Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers. 2007.
- Skille, O.; “*Vibroacoustic Therapy*”. Music Therapy, 8. New York. AAMT, 1989.
- Skille, O.; “*Making Music for Vibroacoustic Therapy*”, en “*Music, Vibration and Health*”. Wigram, Dileo (eds.). Cherry Hill, NJ: Jeffrey Books. 1997.
- Skille, O; Wigram, T; “*The effects of music, vocalisation and vibration on brain and muscle tissue: studies in vibroacoustic therapy*”. En Wigram, T; Saperston and R. West Eds; “*The Art and Science of Music Therapy*”, 1995

Strobel, W.; “El mundo arquetípico de los sonidos en musicoterapia”; *Revista Internacional de Musicoterapia*, vol. 4, No. 2, 1998

Teirich, H. R.(1959). “On therapeutics through music and vibrations” In H. Scherchen (Ed.), *Ars Viva Verlag Mainz*. En Wigram, T., “The Psychological and Physiological Effects of Low Frequency Sound and Music”. *Music Therapy Perspectives*. 13, 1., 1995.

Wigram, T.; “The Psychological and Physiological Effects of Low Frequency Sound and Music”. *Music Therapy Perspectives*. 13, 1., 1995.

Wigram, A.L.; “*The effects of Vibroacoustic Therapy on clinical and non-clinical populations*”; Thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy, London University, London, England, 1996.

Wigram, T.; Pedersen, I N; & Bonde, L. O.; “*A Comprehensive Guide to Music Therapy: Theory, Clinical Practice, Research and Training*”. London, Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers, 2002

Wilkerson, C.; Serafin, S.; Ng, C.; “*Physical Model Synthesis and Performance Mappings of Bowl Resonators*”, In *Proceedings of the International Computer Music Conference*. 219-221, Goteborg, Sweden, September 16-21 2002.

8- Anexo

Acerca de las personas que han trabajado en la elaboración de esta tesina:

Autor: Jorge Zain

Contacto: jorgezain@gmail.com

Tutora: Virginia Tosto

Musicoterapeuta. Universidad del Salvador. Título de Posgrado en Neurociencias Cognitivas, Neuropsicología y Rehabilitación Cognitiva (Universidad Favaloro). Profesora de la cátedra "Metodología Musical en Musicoterapia y Psicometría Musical III" de la Carrera de Musicoterapia de la Universidad de Buenos Aires.

Contacto: virginia@ciudad.com.ar

Co-tutora: María Andrea Farina:

Profesora de Armonía, Contrapunto y Morfología Musical, Facultad de Bellas Artes, Universidad Nacional de La Plata. Arquitecta, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires. Docente de la cátedra Acústica Musical de la Facultad de Bellas Artes de la UNLP desde 1998. Actualmente investiga y trabaja en temas relacionados con la acústica de salas para música y prosa.

Contacto: maria_afar@yahoo.com.ar

Corrección de estilo: Laura Elías

Contacto: lauraelias0608@hotmail.com

Las fueron realizadas en el estudio de grabación de Arael Cantilo.

Contacto: anaelcantilo@gmail.com