

HAZLO TÚ MISMO: construcción de una marimba de PVC

Alumnos: Gerard Domingo Ferré

Josep Farré Prim

Guillermo Mora Arnés

Tutores: Xavier Olloqui

Josep Maria Sabaté i Bosch

Centro: Colegio Turó

“Hazlo tú mismo” es un proyecto para construir una marimba de PVC. La primera parte trata sobre los pasos a seguir siguiendo el método heurístico. Se han incluido en el trabajo todas las medidas y instrucciones llevadas a cabo durante el proceso. La segunda parte se ha basado en la presentación del instrumento a dos orquestas y un conservatorio y dos actuaciones. Gracias a este proyecto, la marimba de PVC se ha dado a conocer y ha motivado a más personas a construir sus propios instrumentos.

Palabras clave: marimba, construcción, educación, música, tecnología, PVC, método heurístico

ÍNDICE

Introducción	Página 1
Objetivos	Página 1
Motivación	Página 2
Metodología	Página 3
Proceso de construcción de la marimba	Página 4
Teoría del sonido	Página 4
¿Qué es un tubo sonoro?	Página 4
Planificación de la construcción de la marimba	Página 5
Planificación de la estructura de madera	Página 5
Construcción de la marimba	Página 7
Instalación de los tubos	Página 7
Afinación de los tubos	Página 7
Disposición de los tubos	Página 9
Fabricación de las baquetas	Página 13
Modelo B1.5	Página 13
Inconvenientes y problemas	Página 15
Interacción social	Página 17
Conclusiones	Página 21
Bibliografía	Página 23
Anexo	Página 25

INTRODUCCIÓN

Objetivos

Objetivos generales

- Aprender a trabajar por el método heurístico.
- Construir un instrumento melódico-percutido hecho con tubos de PVC-
- Profundizar en la parte acústica de la marimba de PVC.
- Motivar a la gente a construirse su propio instrumento.
- Difundir la exposición del instrumento.
- Disponer en el aula de música de una paleta instrumental más variada..

Objetivos específicos

- Obtener algunas nociones básicas de carpintería.
- Trabajar minimizando costos.
- Desarrollar técnicas para tocar un nuevo instrumento.
- Trabajar en proyectos colaborativos con alumnos de otros centros.
- Desarrollo de diferentes competencias básicas: manuales, motrices, sociales e intelectuales.
- Presentar el instrumento a dos bandas de música.
- Integrar el instrumento en dos conciertos de Santa Cecilia con las bandas.

- Organizar una sesión en el Conservatorio de Vila-Seca.

Motivación

La idea para realizar este trabajo surgió hace dos años, cuando regresábamos a casa del colegio. Ese día nuestro profesor encargado del trabajo de investigación nos había estado hablando de la importancia de escoger el tema, así que nos pusimos a indagar por Internet.

Teníamos muy claro que el trabajo iba a estar relacionado con la música. Guillermo está especializado en la modalidad de percusión, y le gustaría tener un instrumento melódico-percutido en casa para poder ensayar con él, ya que el precio mínimo de estos ronda los tres mil euros.

Paralelamente a esto, también quisimos incluir la vertiente técnica, que forma parte de nosotros tanto como la música. Ambas facetas fueron combinadas de tal manera que el producto resultante fue la idea de construir el instrumento.

A raíz de esto, empezamos a preguntar a personas pertenecientes al mundo de la música y a buscar por la red. Por este motivo acabamos en el canal de Kent Jerkins, más conocido como SnubbyJ. Él se hizo famoso por construir su propio instrumento de PVC y subir pequeñas filmaciones a la red mientras lo tocaba. De eso hace ya siete años, y ahora cuenta con más de doscientos veinte mil suscriptores.

Teníamos ya el proyecto, y solo nos restaba reflexionar sobre la realización y la viabilidad del mismo. Para esto consultamos con nuestros padres, nuestros tutores y varios profesionales de la música; y pese a que nos avisaron de la dificultad de semejante proyecto, nos apoyaron en la decisión de llevarlo a cabo, ya que estábamos absolutamente motivados.

Y somos de los que creen que querer es poder.

Metodología

La parte teórica de este trabajo se ha llevado a cabo buscando e indagando por diversas webs de contenido relevante.

La marimba de PVC y las baquetas se han construido bajo el método heurístico, que consiste en probar diferentes opciones y verificar si funcionan.

Este método hace uso de la improvisación para resolver los problemas que se plantean a lo largo de un proyecto. Asimismo, este conlleva aprehender diferentes tipos de conocimiento:

- **Conocimiento declarativo**, por el que comprendemos ideas, conceptos y principios.
- **Conocimiento procedimental**, que incluye procedimientos, ideas, técnicas y métodos.
- **Conocimiento estratégico**, por el cual decidimos las etapas o fases a seguir para encontrar la solución.
- **Conocimiento semántico**, que exige conocer el entorno o contexto que rodean al problema (CFR)¹.

1 CFR <https://styledaniel.wordpress.com/2009/10/20/20/>

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA MARIMBA

1. Teoría del sonido

El sonido es la perturbación de las moléculas del aire cuando un objeto o cuerpo entra en vibración. Esta vibración es cíclica y está formada por una frecuencia y una amplitud². Es producida por un objeto (emisor) y la capta un aparato fonador (receptor).

Los sonidos de los instrumentos musicales son producidos y o modificados por tres componentes:

- La materia que vibra que entra en movimiento por el frotamiento, el soplado, el golpeado o cualquier otro método.
- El cuerpo resonador, amplificador o reflector (caja de resonancia o tubo).
- Mecanismos asociados para la variación del sonido³.

1.1 ¿Qué es un tubo sonoro?

Un tubo sonoro es aquel que tiene una columna de aire dentro capaz de producir sonido cuando es excitada.

Los tubos sonoros poseen nodos, es decir, los puntos exactos del tubo que no vibran; y vientres, equidistantes de los nodos, donde la vibración alcanza su máximo auge.

2

http://cmm.cenart.gob.mx/tallerdeaudio/cursos/cursomusica_computadora/09musica_porcomputadora-teoriadelsonido.pdf *Música por computadora*, Ernesto Romero y Hernani Villaseñor, 2012

3 <http://www.si-educa.net/basico/ficha226.html>

La vibración de las columnas de aire es longitudinal: los nodos serán por tanto, puntos de condensación y los vientres puntos de dilatación o rarefacción. No es necesario que las aberturas de un tubo coincidan con los extremos, pudiendo éstos estar cerrados y haber una o más aberturas en otras partes del tubo⁴.

2. Planificación de la construcción de la marimba de PVC

2.1 Planificación de la estructura de madera

Antes de empezar a construir el instrumento, tuvimos que llevar a cabo la realización de los planos de los tubos de PVC. Dado que escogimos dos octavas cromáticas, dividimos las notas en dos filas: las notas naturales y las notas alteradas, teniendo así quince naturales y diez alteradas.



⁴ <http://www.csmcordoba.com/revista-musicalia/musicalia-numero-3/198-fisica-de-los-tubos-sonoros>

Como vemos en la imagen, hay más notas naturales que alteradas. Consecuentemente, la fila de las naturales fue la elegida para tomar las medidas y fue dispuesta por debajo de las alteradas. Se realizó el plan teniendo en cuenta el diámetro de los tubos (5cm x 15 notas), una mínima separación entre ellas para preservar la buena calidad de sonido (2,5cm x 14 espacios entre notas) y un margen a cada lado (5cm a cada lado); resultando así 1,20 metros de longitud.

Como no teníamos mucha orientación acerca de la altura, decidimos hacer el instrumento de un metro, hecho que nos facilitaba en gran medida el trabajo con los tubos.

Por último, solo restaba la profundidad. Dado que nuestra intención era fabricar un instrumento fácilmente transportable tuvimos en cuenta la anchura de las puertas para que pudiera entrar en cualquier sitio e indirectamente nos facilitó el transporte del mismo. Consecuentemente, la anchura de la marimba mide un total de sesenta centímetros.

3. Construcción de la marimba de PVC

3.3.1 Instalación de los tubos

3.3.1.1 Afinación de los tubos

Para saber qué longitud le correspondía a cada nota, cogimos un tubo de PVC de 3 metros y medio y fuimos cortando hasta que la frecuencia de este correspondió al La₂ (220 Hz). Una vez conseguido este, seguimos cortando el tubo e íbamos anotando las medidas que correspondían a cada una de las veinticinco notas que queríamos incorporar en nuestro instrumento. De esta manera hicimos una tabla que nos guió en el proceso de construcción.

NOTA	METROS
La ₂	3,09
La# ₂	2,92
Si ₂	2,76
Do ₃	2,6
Do# ₃	2,46
Re ₃	2,32
Re# ₃	2,19
Mi ₃	2,07
Fa ₃	1,95

Fa#₃	1,84
Sol₃	1,74
Sol#₃	1,64
La₃	1,55
La#₃	1,46
Si₃	1,38
Do₄	1,3
Do#₄	1,23
Re₄	1,16
Re#₄	1,09
Mi₄	1,03
Fa₄	0,97
Fa#₄	0,92
Sol₄	0,87
Sol#₄	0,82
La₄	0,77

El problema de las medidas es que no se puede calcular con precisión la longitud total del tubo, dado que está formado por codos. Para resolver esto, calculábamos lo que medían en total todas las partes, le añadíamos lo que creíamos que medían los codos y unos centímetros más que denominamos “margen de afinación”. Una vez dispuesta la nota entera, con la ayuda de un afinador, constatábamos la frecuencia de la nota. Esta era siempre más baja de lo que debía por la aplicación del “margen de afinación”.

¿Para qué sirve el margen de afinación?

Pues bien, cuanto más largo es el tubo, más grave es la nota. De esta manera, si dejamos la nota más grave de lo que debe siempre podemos cortar el PVC para que suene más agudo.

Si, por el contrario, la nota quedase más corta de lo necesario, esa parte de tubo quedaba completamente inutilizable en esa nota, ya que no la podemos alargar.

3.3.1.2 Disposición de los tubos

Esta fue la tarea más ardua y difícil de todo el proyecto, y a su vez, era la parte en la que menos experiencia teníamos.

Antes de empezar, intentamos hacer un plano con la disposición de los tubos en el espacio, pero vimos que era extremadamente complicado y nos iba a retrasar bastante el proyecto.

Así pues, resolvimos que la mejor manera de encarar el reto era ir lentamente y construir una nota cuando su predecesora estuviese totalmente encolada y ajustada.

Como norma general, intentamos que todas las notas estuvieran en contacto con una superficie sólida. Por ejemplo: las notas La_2 y $La\#_2$ tocan el suelo de madera del armazón. A su vez, notas como el Sol_3 o el La_3 están apoyadas encima de otras notas. En las siguientes imágenes podemos observar cómo fue dispuesta la primera nota y cómo las notas más agudas se van apoyando en las más graves.



Para que fuera fácil tocar las notas, teníamos que hacer que estas sobresalieran ligeramente de la superficie. Cinco centímetros sería lo ideal. Sin embargo, cuando tuvimos colocadas las dos primeras notas, pudimos observar que, si todas las notas

sobresalían lo mismo, tendríamos ciertas dificultades para poder hacer sonar la fila de las notas alteradas. Consecuentemente, decidimos elevar estas tres centímetros más, sobresaliendo así ocho centímetros de la madera.

Cuando teníamos dispuesto un tubo dentro del armazón, lo encolábamos en su totalidad exceptuando la parte final del mismo. El motivo por el cual dejamos la última parte con total movilidad es por el tema de la afinación. Dado que esta cambia según las condiciones meteorológicas (como veremos en el apartado de los problemas), es imposible que una nota suene siempre igual. Además, el instrumento fue construido la semana del ocho al doce de agosto, que resultó ser el quinto agosto más caluroso desde el año 1961 (CFR⁵). Esto provocó que dos semanas después, al comprobar las notas, estas se desafinaran medio tono.

Uno de los problemas se presentó cuando llegamos a las notas más agudas de todas, desde el Mi₄ hasta el La₄, era que estas no tenían la longitud suficiente como para llegar al suelo o apoyarse encima de cualquier otro tubo. Por ese motivo nos vimos obligados a recurrir de nuevo al carpintero de la ferretería, al cual le dimos los planos de una nueva estructura: pondríamos un tablero de madera de cincuenta y ocho centímetros de largo, treinta de ancho y dos de alto debajo de los agujeros de estas notas, situado a cincuenta centímetros del suelo de madera. De esta manera las notas no quedaban suspendidas en el aire.

Después de cuarenta horas de trabajo así es como quedaron estructuradas las notas:

La₂: 93,5cm + + 64cm + codo de 90° + codo de 90° + 65cm + codo de 90°

La#₂: 97cm + codo de 90° + 47cm + codo de 45° + codo de 67° + codo de 90° + codo de 90° + codo de 67° + 40cm + codo de 90° + codo de 45° + codo de 67°

Si₂: 82cm + codo de 90° + 37cm + codo de 90° + 54cm + codo de 90° + 2cm + codo de 90° + 2cm + codo de 90°

Do₃: 83cm + codo de 90° + codo de 90° + 20cm + codo de 90° + codo de 45° + 57cm + codo de 90° + codo de 90° + 21cm

5 CFR <http://www.elperiodico.com/es/noticias/sociedad/agosto-2016-quinto-mas-caluroso-desde1961-5366263>

Do#3: 98cm + codo de 90° + 55cm + codo de 90° + codo de 90° + 23cm + codo de 45° + codo de 67°

Re3: 78cm + codo de 90° + codo de 90° + 18,5cm + codo de 90° + 21cm + codo de 90° + 7cm + codo de 90° + 10cm + codo de 67°

Re#3: 86,5cm + codo de 90° + 24cm + codo de 90° + codo de 45° + 23cm + codo de 90° + codo de 67°

Mi3: 73,5cm + codo de 90° + codo de 45° + 4,5cm + codo de 45° + codo de 90° + 39cm + codo de 90° + 2cm + codo de 67°

Fa3: 84cm + codo de 90° + 11cm + codo de 90° + 30cm + codo de 90° + codo de 67°

Fa#3: 83cm + codo de 90° + 8cm + codo de 90° + 23cm + codo de 90° + 6cm + codo de 67°

Sol3: 78cm + codo de 90° + 33cm + codo de 90° + 6,5cm + codo de 45°

Sol#3: 77cm + codo de 90° + 24cm + codo de 90° + 7,5cm + codo de 67° + 4cm + codo de 67°

La3: 77cm + codo de 90° + 1cm + codo de 90° + 21cm + codo de 45°

La#3: 78cm + codo de 90° + 3cm + codo de 67° + 22cm + codo de 67° + 7cm

Si3: 72cm + codo de 90° + 2cm + codo de 67° + 20cm + codo de 67°

Do4: 73cm + codo de 90° + 17cm + codo de 45° + 4cm + codo de 67°

Do#4: 71cm + codo de 90° + codo de 67° + 15,5cm + codo de 67°

Re4: 63,5 + codo de 45° + 2cm + codo de 45° + 22,5cm + codo de 45°

Re#4: 65cm + codo de 90° + 14cm + codo de 45° + codo de 45°

Mi4: 45cm + codo de 90° + 33cm + codo de 45°

Fa4: 41,5cm + codo de 90° + 33,5cm

Fa#4: 40,5cm + codo de 90° + 30,5cm

Sol4: 41,5cm + codo de 90° + 22cm

Sol#4: 40,5cm + codo de 90° + 17cm

La4: 41,5cm + codo de 90° + 9cm

4. Fabricación de las baquetas

Durante el transcurso de este proyecto hemos realizado diferentes modelos de baquetas, basándonos en la experiencia que íbamos adquiriendo y los aciertos o errores de los anteriores modelos.



4.1 Modelo B1.5

Este modelo no es exactamente un prototipo nuevo, sino una mejora del primero (de ahí su nombre). Esta consiste en añadir a la parte de madera tereftalato de polietileno para poder producir otro tipo de sonido.

Haciendo pruebas acústicas pudimos comprobar que este material lograba un sonido mucho más amplio que el neopreno del modelo B1. Además, observamos que, comparado con su predecesor, con este prototipo hacía falta mucha menos fuerza para producir la misma intensidad de sonido.

En este modelo también mejoramos el mango, envolviéndolo con un tipo de goma eva muy fina que facilita y hace más agradable el agarre.

Por último, con una pura finalidad estética, rellenamos con pintura negra la parte de madera natural que quedaba a la vista.



5. Inconvenientes y problemas

Un hecho a tener en cuenta cuando se trabaja con el PVC o cualquier tipo de plástico es la variación de la temperatura. Este factor modifica levemente el tamaño del tubo conllevando una variación acústica del mismo.

Dado que este material es un plástico, la temperatura influye en gran medida. Cuanta más alta es la temperatura, el tubo más se dilata, aumentando así su tamaño y produciendo una nota más grave. Este no fue un problema para la construcción de la marimba, sino para la afinación de esta. Ya que el proceso fue llevado a cabo en verano, el instrumento era afinado a medida que los tubos iban siendo colocados en su lugar.

Así pues, los tubos fueron dispuestos cuando la temperatura era superior a los treinta grados centígrados. Para solucionar este desajuste, el instrumento ha sido afinado periódicamente con el fin de tenerlo siempre a punto para una interpretación.

Otro inconveniente que surgió al finalizar el proyecto fue la altura del instrumento. Para conseguir la estanqueidad del sonido necesitábamos que la baqueta tapara el tubo completamente. A veces nos resultaba difícil obtener el sonido deseado, ya que el ángulo desde el cual tocábamos no era el adecuado. Como no podíamos modificar la altura de la marimba, recurrimos a los métodos caseros más sencillos. Como los taburetes nos ofrecían escasa estabilidad, optamos por tocar encima de un madero.

Después de estudiarlo un poco, resolvimos que la medida exacta hubiera sido de noventa centímetros de altura.

El transporte del instrumento también nos conllevó algún contratiempo. Como el armazón está construido con conglomerado de madera provoca que la marimba pese bastante. Este hecho dificultó bastante la tarea de cargarlo en los vehículos para moverlo de un lado para otro.

Otro aspecto negativo del transporte fue que, tanto en los trayectos en coche como en el desplazamiento de la marimba por el suelo, las partes no encoladas se caían con mucha facilidad al suelo. Eso es una cosa que no podíamos remediar, pero lo que

hicimos fue marcar qué codos y trozos de tubo pertenecían a cada nota para perder el mínimo tiempo posible en recolocar todo.

En lo que corresponde a las baquetas, el único problema que tuvimos fue con el mango. Cuando enseñamos el instrumento a la Banda Clau de Vent el mango de una de las baquetas empezó a moverse, y en la exposición en l'Ametlla de Mar se acabó de separar.

Este hecho pudo ser producido por atornillar erróneamente el palo a la parte de madera o pudo ser que el tornillo fuera defectuoso, ya que en la otra baqueta no tuvimos ningún tipo de problema.

6. Interacción social

Ha sido una relación especial la que hemos establecido con la marimba. Ha sido un placer el proceso de construir y hacer música. Creemos que difundiendo el instrumento podemos ayudar a jóvenes y no tan jóvenes a disfrutar del proceso de la creación, a adentrarse en el mundo de la música. Nos hemos divertido aun pasando calor, sudando y aspirando polvo de serrín; de una manera sana y ocupando muchas horas que probablemente hubieran quedado vacías.

Queremos creer también que nos hemos reforzado y nos hemos formado en diferentes valores.

Por todas estas razones, una vez acabado el instrumento, decidimos contactar con una serie de instituciones y personas para ayudar al desarrollo del trabajo y difundir la exposición del mismo.

6.1 Banda Clau de Vent (l'Hospitalet de l'Infant) y Banda de La Cala (L'Ametlla de Mar)

Dado que el proyecto ha estado supervisado también por el profesor de la Escuela de Música de Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant, Emilio Cabello, director a su vez de ambas agrupaciones musicales, surgió la oportunidad de presentar el instrumento en sendos ensayos.

Para ambas exposiciones nos preparamos un guion (adjuntado en el anexo) con todo lo que teníamos que decir. Nuestra intención no era hacer una presentación profesional con todos los aspectos teóricos del proyecto, sino que queríamos enseñar la parte práctica del trabajo de manera amena.

6.1.1 Banda Clau de Vent

La presentación en l’Hospitalet de l’Infant fue realizada el veintiséis de noviembre a las ocho de la tarde, hora en la que ensaya la Banda Clau de Vent.

El público estaba compuesto por unas treinta personas, incluyendo miembros de la banda y los padres de los músicos más jóvenes. Dado que desconocíamos que había tanta gente joven, decidimos no hacer mucho caso del guion que nos habíamos preparado e intentamos hacer la presentación lo más amena posible. No profundizamos en la parte teórica del sonido de los tubos, sino que hicimos una sesión interactiva donde la gente intervenía para realizar sus preguntas.

El resultado de la sesión fue muy positivo, dado que estar en un ambiente más distendido y formal nos ayudó a hacer una mejor exposición e ir adquiriendo experiencia. El recibimiento por parte de la banda fue inmejorable.



Finalizamos la exposición tocando la marimba, que era la primera vez que lo hacíamos en público. Los temas fueron interpretados: “Viva La Vida”, del grupo británico Coldplay; y “Bad Romance”, de la cantante estadounidense Lady Gaga.

Al final de la sesión el director de la banda nos hizo una propuesta: participar en el concierto de Santa Cecilia con la marimba de PVC, que tendrá lugar el 19 de noviembre. Aceptamos de inmediato, y el papel asignado para interpretar fue la *particella* de “Mallets 2” de la obra *Persis*, del compositor estadounidense James L. Hosay.

7.1.2 Banda de la Cala

La presentación en l’Ametlla de Mar tuvo lugar el viernes 28 de octubre en el polideportivo anexionado a la escuela del municipio, lugar donde ensaya la Banda de la Cala.



Esta vez, nos ceñimos más al guion y explicamos con más detalle los aspectos técnicos de la construcción de la marimba. Dado que había un público más adulto, y consecuentemente más adentrado en el mundo laboral, realizar la exposición tuvo dos ventajas.

La primera fue que entre los miembros de la banda había una profesora que había sido tribunal de trabajos de que nos dio consejos en vista a la presentación del proyecto delante del tribunal.

El segundo aspecto positivo que tuvo en este ámbito fue que al acabar la presentación se nos acercaron a hablar dos músicos: uno era fontanero y el otro

trabajaba con aluminio. Se interesaron sobre todo por las baquetas, y nos facilitaron sus números de teléfono móvil para ayudar con la construcción del prototipo definitivo.

Como cabía esperar, finalizamos nuestra exposición tocando un pequeño repertorio seleccionado para la ocasión. Esta vez, habiendo tenido dos días más para ensayar, interpretamos “Boig per tu”, de Sau; el tema principal de la saga de videojuegos Mario Bros®; el inicio de la “Marcha Turca”, compuesta por Wolfgang Amadeus Mozart; y las dos canciones tocadas en Hospitalet de l’Infant,

Pensamos que esta presentación fue mejor que la primera, dado que habíamos intentado corregir los fallos que cometimos. Así lo reconoció el director de ambas bandas, que había estado presente en las dos exposiciones. Asimismo, nos brindó por segunda vez la oportunidad de tocar en un concierto con la marimba de PVC. En esta ocasión, la obra seleccionada fue “La sardana de les monges”, obra compuesta por el músico barcelonés Enric Morera i Viura.

7.2 Conservatorio de Música de Vila-Seca

Al estar cursando Guillermo un grado en el Conservatorio de Música de Vila-Seca, preguntamos si cabía la posibilidad de llevar allí nuestro instrumento y mostrarlo a los alumnos de percusión. Desde el momento que planteamos esta opción, tanto el director del centro como el profesor de Percusión se mostraron totalmente dispuestos a ayudarnos. Nos pidieron que no nos centráramos solo en el departamento de Percusión ya que era un proyecto que podía despertar el interés de muchos alumnos.

De esta manera nos propusieron participar en el concierto itinerante de Santa Cecilia del Conservatorio, el día veinticuatro de noviembre. Ese no es un concierto convencional; es más bien un paseo por todo el centro, donde hay situadas agrupaciones de músicos que ofrecerán todo tipo de espectáculos relacionados con el arte: música de cámara, cine, poesía...

Se podría decir que fue la presentación más fructífera que llevamos a cabo, pues logramos captar la atención de unas ciento cincuenta personas y motivar a dos de ellas a

llevar a cabo sus propios proyectos. Además, contactamos con una escuela de música municipal para exponer el proyecto.

CONCLUSIONES

Dado que no hemos planteado ninguna hipótesis sobre la cual construir un trabajo de investigación, no podemos concluir validando o invalidando la misma. Nuestras conclusiones son el fruto de un trabajo diferente que han ido surgiendo a medida que encontrábamos dificultades e inquietudes que nos hacían avanzar hasta llegar al trabajo final.

Valorando el método heurístico que hemos seguido, estamos satisfechos con el resultado ya que hemos conseguido los objetivos que nos propusimos.

Analizando detenidamente la acústica de una marimba de PVC, las conclusiones que hemos extraído son las siguientes:

- El sonido de un tubo de PVC depende de su longitud y su diámetro.
- Hemos aprendido cómo afinar un tubo de PVC.
- Las uniones de PVC nos sirven tanto para afinar como para igualar todas las notas a una misma altura.
- Es muy difícil preservar la afinación de las notas por la influencia de la temperatura y la presión.
- Conocemos cómo se produce el sonido y las causas de sus posibles modulaciones.
- Hemos buscado todas las posibilidades sonoras de un tubo de PVC.

En lo referente al ámbito musical, hemos desarrollado nuevas técnicas adaptadas al instrumento:

- Creación de un repertorio poco convencional adecuado a la marimba de PVC.
- Invención de un nuevo método para tocar el instrumento.

Hemos aprendido a trabajar con nuevos materiales y a tener creatividad en el momento de implementarlos.

- Aprovechar materiales cotidianos.
- Dar un uso diferente a materiales que tienen otra función.

Y, por último, hemos experimentado un gran crecimiento como personas en cuanto:

- Al vínculo tan especial en lo que al lenguaje de sentimientos se refiere, que se establece con algo que creamos que sale de nuestras propias manos.
- La sociedad de consumo nos insta a una búsqueda rápida de lo que necesitamos o queremos. Hubiéramos podido quizás intentar buscar una marimba de segunda mano. El hecho de construir nuestro propio instrumento ha concluido en una mejora de nuestra autoestima, nuestra autonomía y nuestra realización personal.
- Nos hemos divertido de veras trasteando en el taller.

“Sin música la vida sería un error”

Friedrich Nietzsche

BIBLIOGRAFÍA

<http://pvc-innovation.wonderhowto.com/inspiration/amazing-pvc-pipe-music-kent-jenkins-aka-snubby-j-0132696/> (19-6-2016)

<http://makeamarimba.com/5octavemarimba/> (20-6-2016)

http://www.ehowenespanol.com/seis-tipos-principales-tuberias-plastico-info_264812/ (18-7-2016)

http://www.ehowenespanol.com/diferencia-tubos-pvc-cpvc-sobre_171008/ (18-7-2016)

<https://www.youtube.com/watch?v=GavKcp4hDco> (18-7-2016)

<http://www.seventhstring.com/resources/notefrequencies.html> (18-7-2016)

<https://styledaniel.wordpress.com/2009/10/20/20/> (20-9-2016)

http://es.slideshare.net/che_luis/metodo-heuristico (20-9-2016)

<http://enroquedeciencia.blogspot.com.es/2012/08/prueba-y-error-o-ensayo-y-error.html> (20-9-2016)

<http://enroquedeciencia.blogspot.com.es/2012/08/prueba-y-error-o-ensayo-y-error-y-2.html#more> (20-9-2016)

<http://www.monografias.com/trabajos47/evaluacion-aprendizajes/evaluacion-aprendizajes2.shtml> (20-9-2016)

<http://www.si-educa.net/basico/ficha226.html> (20-9-2016)

<https://styledaniel.wordpress.com/2009/10/20/20/> (31-9-2016)

<http://jerafer.galeon.com/marimba.htm> (31-9-2016)

http://cmm.cenart.gob.mx/tallerdeaudio/cursos/cursomusica_computadora/09musicapor-computadora-teoriadelsonido.pdf *Música por computadora*, Ernesto Romero y Hernani Villaseñor, 2012 (31-9-2016)

<http://www.si-educa.net/basico/ficha226.html> (31-9-2016)

<http://www.csmcordoba.com/revista-musicalia/musicalia-numero-3/198-fisica-de-los-tubos-sonoros> (31-9-2016)

<http://www.eis.uva.es/~macromol/curso07-08/pvc/queeselpvc.html> (31-9-2016)

<http://www.eis.uva.es/~macromol/curso07-08/pvc/tiposdepvc.html> (31-9-2016)

<http://www.elmundo.es/elmundosalud/2009/06/16/oncodudasypreguntas/1245152048.html> (31-9-2016)

<http://www.elperiodico.com/es/noticias/sociedad/agosto-2016-quinto-mas-caluroso-desde1961-5366263> (31-9-2016)

ANEXO

Guion de las presentaciones a las dos bandas:

PRESENTACIÓN

INSPIRACIÓN / MOTIVACIÓN

1. Charla hace 2 años sobre TDR → preocupación.
2. Vídeo marimba de PVC.
3. Investigación y tiene un canal de YouTube → +220.000 suscriptores.
4. Ilusión → tener un instrumento melódico-percutido.

OBJETIVOS

DIRECTOS

1. Construir nuestro propio instrumento musical de PVC.
2. Bajo coste.
3. Aprender básicos de carpintería.
4. Aprender a trabajar con niños.
5. Aprender a trabajar improvisando sobre la marcha.
6. Motivar a otras personas a hacerlo (dar énfasis al final)

INDIRECTOS

1. Trabajar con un horario laboral de jornada completa: 9-13:30 / 15:30-20.
2. Ayuda de profesionales.
3. Experiencia en el campo.

METODOLOGÍA

Método prueba-error.

PARTE PRÁCTICA

MARIMBA

1. Medida del tubo ni grande ni pequeña: 5cm de diámetro.
2. Decidir las octavas (La2-La4).
3. Mirar lo que miden las notas → tubo de PVC e ir cortando con el afinador (440Hz).
4. Medidas del armazón → 120cm x 60 cm x 100cm.
5. Agujeros.
6. Empezamos con los tubos: de más grave a más agudo.
 - Sierra de mano → irregulares (comentar el tema de la radial).
 - Bridas.
 - Afinación: un poco más largo para ir recortando.
7. Para los tubos agudos necesidad de “otro suelo” porque no llegaban abajo.
8. “Reafinación”.

DIFICULTADES DE LA MARIMBA

1. AFINACIÓN: cuando la construimos fue la semana del 3 al 12 de agosto → 5to agosto más cálido desde el 1961.
2. Irregularidad del principio de los tubos.

BAQUETAS

1. MODELO B1 + dificultades.
2. MODELO B1.5 (mejoras).

Listado de materiales usados:

- 40 metros de tubos de PVC de 50 milímetros de diámetro.
- 40 codos de PVC de 90° de 50 milímetros de diámetro.
- 35 codos de PVC de 45° de 50 milímetros de diámetro.
- 35 codos de PVC de 60° de 50 milímetros de diámetro.

- 2 x madera conglomerado 1,20 metros x 0,60 metros.
- 2 x madera conglomerado 1 metros x 0,60 metros.
- 1 bote de cola de PVC.
- 2 ruedas.
- 2 ruedas con freno.
- 6 pinceles.
- 1 faja de neopreno.
- 2 palos para canarios.
- 1 afinador.
- 1 sierra de mano.
- 25 uniones con nervio.
- 10 uniones con nervio.
- Tijeras.
- Madera lisa.
- Superglue®.
- Cola para tejidos Guttermann.
- Imprimación blanca.
- 1 rodillo.
- 30 bridas de 13 centímetros.
- Sierra de calar.
- Sierra circular.