

# MOUSIKE

Herramienta pedagógica en el  
Inicio del aprendizaje musical.

Bastian Patricio Crespo Espinosa  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso,  
Escuela de Arquitectura y Diseño  
Profesores Guías: Daniela Salgado C., Danisa Péric M.  
2016  
Diseño Industrial.

77 CATEGORIZACIÓN DEL SONIDO POR  
77 NIVELES EN BASE AL ELEMENTO  
77 VIBRADOR  
79 HERRAMIENTA LÚDICA PARA EL INICIO DE LA  
79 PEDAGOGÍA MUSICAL  
81 Categorías del sonido  
86 ELEMENTO AMPLIFICADOR  
88 ESTRUCTURA  
91 NIVEL II DE CONTROL  
95 El timbre  
98 CORDENADAS A  
98 CONSIDERAR  
99 APOYO PEDAGOGICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO  
111 DESCUBIR EL SONIDO POR MEDIO DE HERRAMIENTAS DE PARTICIPACIÓN  
111 COLECTIVA  
113 PROTOTIPOS  
114 EL SONIDO  
116 LAS NOTAS  
118 EL TIMBRE  
120 REGISTRO DE  
120 CAJAS SONORAS  
125 2º FORMA  
125 PROTOTIPO  
127 Octaedro  
129 OCTAEDRO FINAL  
129 TITULO 2  
132 EVOLUCION DE LA GRÁFICA  
134 Prototipos 2 y 2.2  
135 DESPIECE DEL  
135 PROTOTIPO  
136 RIEL  
137 CLAVIJAS  
138 PRUEBAS DEL  
138 PROTOTIPO  
140 Resultados de la prueba  
143 PROTOTIPO 3  
143 Mousike  
145 Herramienta pedagógica  
145 al final de la etapa  
145 pre-operacional.  
149 Instrumentos de percusión.  
151 Formas de producir  
151 sonido en una cuerda  
153 tipos de cuerdas existentes  
155 DISTINTAS CUERDAS, DISTINTOS SONIDOS  
157 Generando el sonido  
158 Materialidad  
163 Construcción  
168 CARAS Y SONIDOS  
171 MOUSIKE  
171 Propuesta  
171 Final:  
175 Herramienta pedagógica de exploración sonora.  
178 Procesos de diseño



# Indice

PAGINAS	CONTENIDOS
9	Prologo
13	Introducción
16-17	<b>CAPÍTULO 1: RECOPIACIÓN</b>
19	Categorización de Objetos
25	El Objeto Como Intermediario
27	Habitabilidad itinerante
31	Extensión de las habilidades físicas Multiplicadores de Fuerza: Contenedores: Utensilios: Elementos de apoyo:
35	Actividad Realizada por el Objeto
	Multiplicadores de Fuerza: - Contenedores - Utensilios - Elementos de apoyo Actividad Realizada por el Objeto 35

PAGINAS	CONTENIDOS
41	02 INVESTIGACIÓN
43	LOS INSTRUMENTOS COMO HERRAMIENTAS DE APRENDIZAJE MUSICAL
45	Los Instrumentos Como
45	sistemas de Sonido.
49	Recopilación de casos
51	Ejemplos de
51	Pedagogía Musical.
53	APROXIMACIÓN AL LENGUAJE MUSICAL
55	Metodología en el Lenguaje Musical.
57	El Instrumento Como Herramienta
59	Investigación y desarrollo de la propuesta
60	La importancia de las Clases Inclusivas
61	Metodología de enseñanza musical en la Sala de Clases
63	Modalidad de
63	las clases
65	DISTANCIAS EN LA SALA DE CLASE
67	Aproximación a los sonidos
69	Métodos de aprendizaje
71	Utilización de instrumentos por etapas
73	Ritmos de la clase
75	Conclusiones





PAGINAS

CONTENIDOS

**CAPITULO 3 : PROYECTO**

Importancia de las Clases

Entrevista con Profesores.

Primeros Prototipos.

Octaedro por Concepto

Octaedro por Familia Instrumental

Octaedro Integral

Forma

Materialidad

Construcción

Caras y Sonidos





# Prólogo

Hace aproximadamente 300 años, Antonio Stradivarius logró alcanzar la perfección en la fabricación de un instrumento musical, el violín. A través de complejos procedimientos que eran llevados a cabo por diversos oficiales y ayudantes de su taller, se materializaban las partes en un proceso no lineal y con divisiones específicas que sólo el maestro conocía en su totalidad, quién era además el que hacía las últimas terminaciones y barnizaba el violín. Este es un ejemplo de como se realiza un instrumento musical, de la persistencia por mantener su producción en secreto y de la expresión de un genio individual, radicalmente distinto a lo que se busca en una clase de música de un conservatorio, o en la preparación de una orquesta en la que la expresividad individual está estrechamente relacionada a la colectiva, colectividad con la potencia que todo maestro o director busca despertar, ya que sabemos que el sonido de una orquesta sinfónica es un todo y no sólo la suma de sus partes.

El proyecto que se presenta a continuación posee un anhelo que deja de lado la perfección del sonido (que sería el caso de un lutier y su violín), para invitar con soltura a la experimentación del sonido. Es una propuesta de diseño materializada en una herramienta que aborda una de las preocupaciones fundamentales dentro de nuestro país, la educación. Esta herramienta quiere incidir principalmente el desarrollo de capacidades musicales en niños del ciclo básico, buscando constituir a través de un objeto, el descubrimiento individual y colectivo a través de la experimentación en la producción de sonidos dentro de la sala de clases, lo que favorece el ejercicio de diversas áreas del cerebro.

Con este cometido, Bastian realiza observación de clases, investigaciones sobre didáctica, categorización de instrumentos y sonidos entre otros, con el fin de aproximar y

comprobar la relación entre esta herramienta y los niños durante sus clases de música, obteniendo como resultado el proyecto que se presenta a continuación. A diferencia del taller celoso mencionado al comienzo de este prólogo, la fabricación de este “nuevo instrumento” está abierta a la utilización de tecnologías de fabricación digital mezcladas con procedimientos artesanales, pero considerando la serie, en el sentido de que no es algo único, sino que su objetivo la experimentación colectiva y la posibilidad de tener “varios” es algo que en esta instancia se cuida.

Se espera que este proyecto de diseño, contribuya a reforzar habilidades a través de herramientas prácticas y reales dentro y fuera del aula, sobre todo en esta etapa de la educación infantil, que es sin duda la más significativa en el desarrollo del ser humano.

Daniela Salgado Cofré.





# Introducción

Actualmente, vivimos en una era donde la información es más accesible que en cualquier otro periodo histórico, como sociedad se ha llegado a un nivel de interacción global donde es posible manejar conocimientos de cualquier parte del mundo con una facilidad que antes hubiera sido inimaginable.

A su vez, el desarrollo tecnológico permite que todos los segmentos sociales tengan acceso a esa información, lo que ha hecho que las instituciones educacionales, que son las que de alguna manera van guiando el conocimiento, tengan que estar atentas al ritmo de los cambios sociales.

En el vertiginoso ritmo de la capacitación competitiva de los alumnos se puede perder de vista la importancia de las clases con base artística porque socialmente no son identificadas como importantes, a asignaturas como arte o música se les presta poca importancia en algunos colegios e incluso hasta en el ministerio algunas veces.

Las clases de música en el país tienen que cumplir con un mínimo de contenidos impuestos por el ministerio, estos contenidos se enfocan en presentar el lenguaje musical más que a comprenderlo, las actividades señalan la existencia del sonido pero no explica el funcionamiento de todos los conceptos del lenguaje musical que involucra.

Observando las clases se puede ver que utilizan canciones e instrumentos pero solo se presentan superficialmente, no hay un trabajo real con ellos ya que como los niños aun no tienen las capacidades motrices para poder utilizarlos se opta

por postergar la práctica y dejarlos solo como elementos teóricos. La práctica del lenguaje musical trae consigo una gran cantidad de beneficios, involucra un ejercicio a nivel cerebral que ayuda no solo en el área musical si no que permite reforzar distintas áreas del cerebro, entre ellas las áreas encargadas del razonamiento lingüístico y lógico-matemático.

Para incluir los conceptos prácticos en este modelo educativo es necesario primero establecer cuáles son los aspectos del lenguaje musical que se quieren enseñar y en qué nivel de complejidad. En esta investigación el sonido esta categorizado en tres componentes básicos, el sonido, las notas y el timbre (el ritmo es aplicado por el ejecutante). Estas tres categorías se llevan a objetos tangibles que muestran a través de herramientas visuales el funcionamiento de estos conceptos en un lenguaje similar al de los instrumentos, con la diferencia que la utilización del objeto no necesita dominar ningún tipo de técnica o a la capacidad motriz que requiere un instrumento tradicional para ser utilizado.





# 01

# Recopilación





# Categorización de Objetos



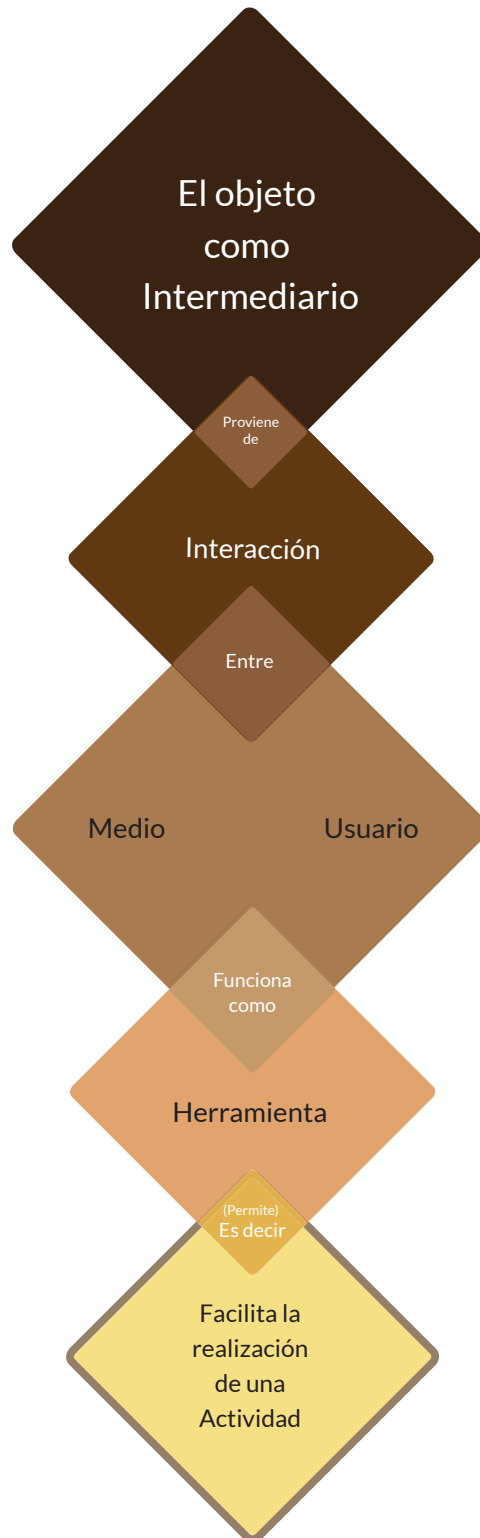
Los instrumentos y las herramientas se usan de forma similar en mundos totalmente diferentes.

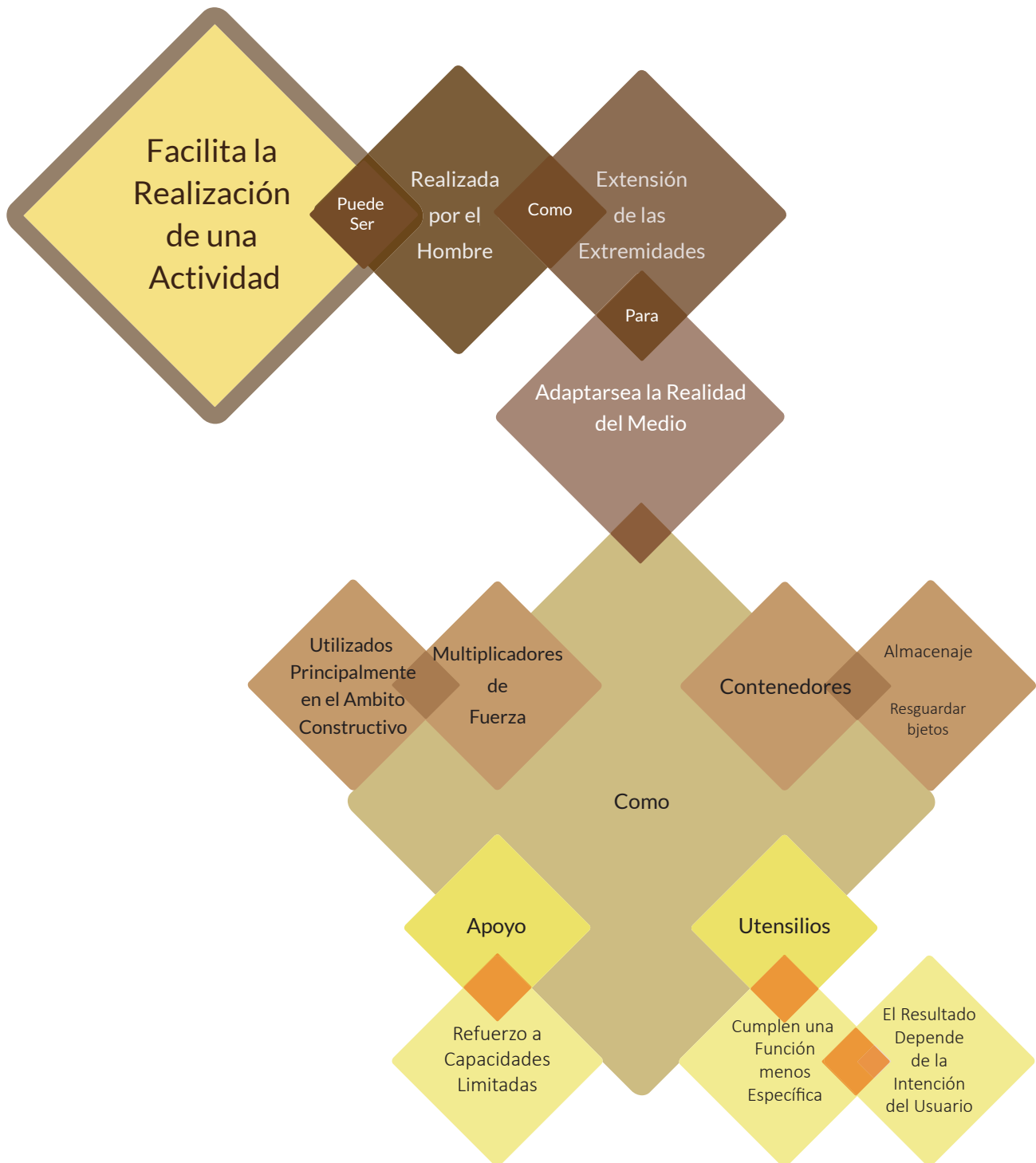
El propósito de un instrumento musical es hacer música, para esto necesita poder producir un sonido y tener las condiciones necesarias para que ese sonido sea controlable.

Por si solo un instrumento es un objeto que puede emitir ruido, pero al relacionarse con un usuario o músico adquiere la condición de herramienta para manipular sonido, recién en este punto puede definirse como instrumento.

Todas las herramientas necesitan de esta relación para ser definidas como tal, solo son herramientas desde que le permiten al usuario realizar alguna actividad.

Los distintos objetos de nuestra cotidianidad nos permiten ir realizando una serie de actividades de manera simple y eficiente, los instrumentos en sus distintas categorías tienen también funciones e intenciones específicas y podemos explorar su utilidad según la intención del usuario, en este caso plantear la posibilidad del instrumento como refuerzo al aprendizaje del lenguaje musical.







Comparación de épocas de como el hombre va desarrollando herramientas para tratar con el medio.



# El Objeto como Intermediario

Desde que el hombre tiene la capacidad de maniobrar elementos construye herramientas para facilitar sus labores diarias, estas le permiten intervenir su entorno en beneficio propio para establecer relaciones con su realidad.

Las herramientas construidas y utilizadas por el hombre con el fin de intervenir el espacio en el cual se encuentra, por lo tanto la forma y función de éstas depende directamente de las condiciones del espacio que lo rodea. Cada situación tiene un contexto y un lenguaje particular, una herramienta se define según la relación del hombre con esa situación, volviéndose un intermediario entre la persona y su realidad. Permite también relacionarse con un medio a través de una acción ejecutada por un usuario y completada por el objeto, por lo tanto este acto es el resultado de la interacción entre el medio o escenario y el usuario, su rol en esa interacción le da al objeto su condición de herramienta.

El propósito básico de una herramienta es facilitar una actividad, así que cualquier objeto utilizado con este fin debería poder clasificarse como tal. Para llegar a una categorización un poco más específica es necesario establecer algunos parámetros para definir la función y utilidad de los objetos.



# Habitabilidad Itinerante

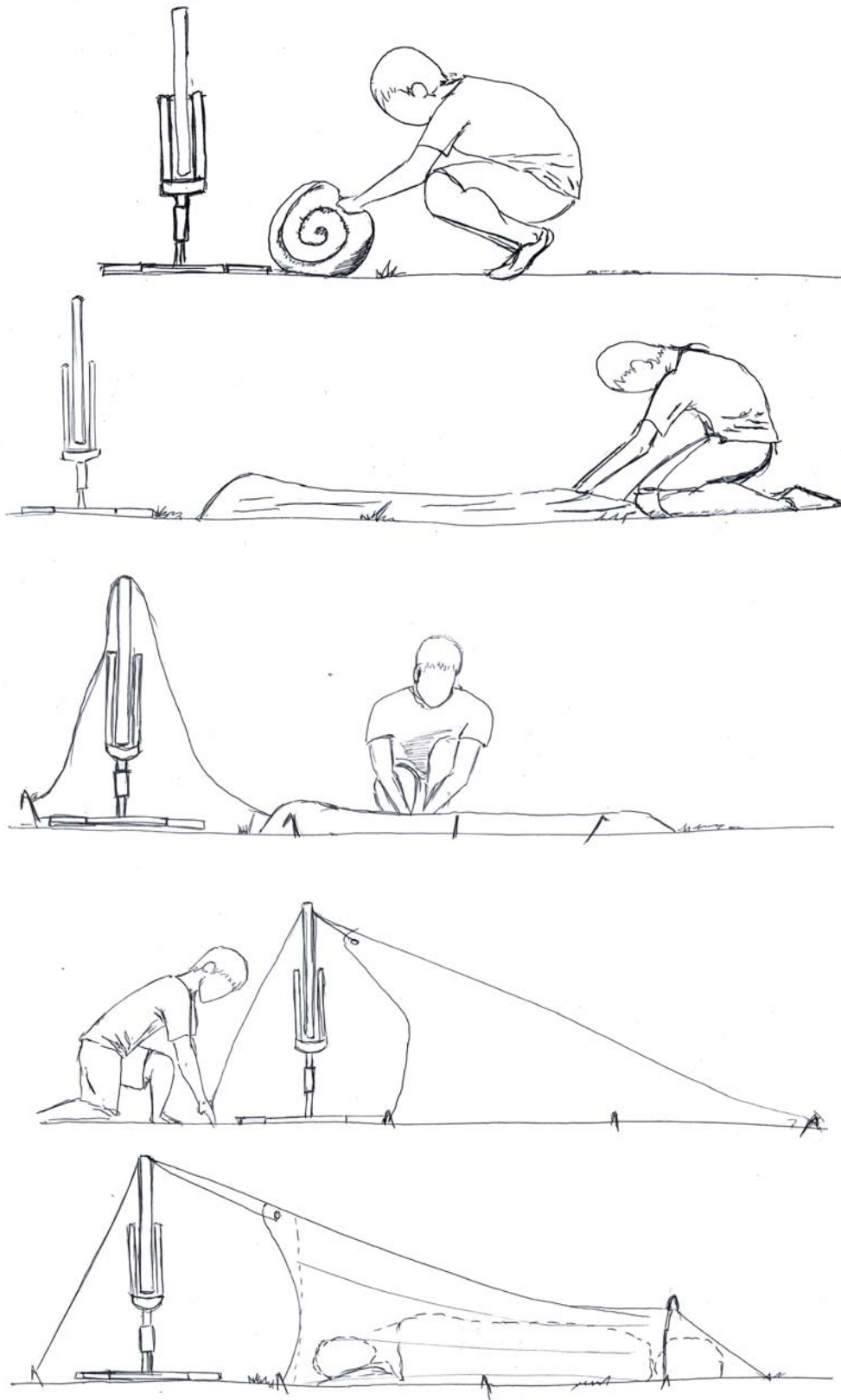
Al trabajar una carpa que permita mantenerse en movimiento durante el trayecto, existe el uso de una herramienta que permite al usuario relacionarse con su escenario de una manera mucho mas directa y a la vez mantener un espacio mínimo de habitabilidad controlable.

Colocando un manto que separa el exterior de su espacio inmediato se declara un limite entre lo publico y lo propio, que le permite a la persona armar las condiciones mínimas que necesita para descansar.

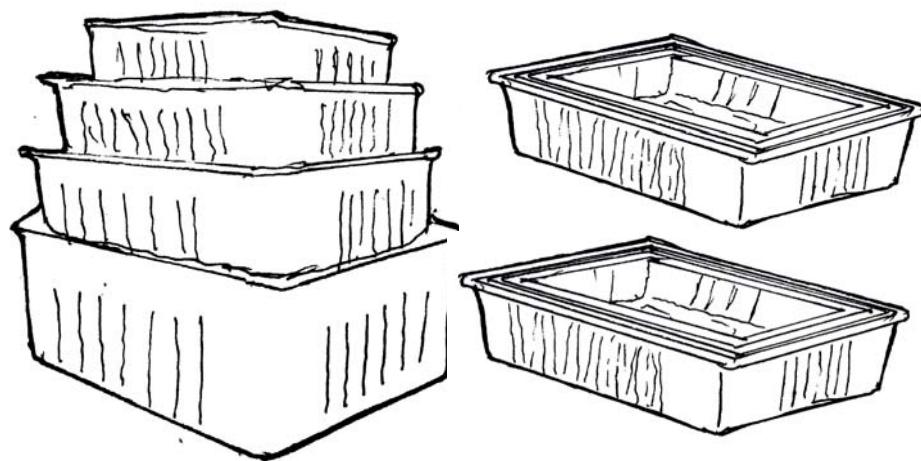
En este caso el objeto es un intermediario directo entre un usuario y su escenario, le permite habitar espacios abiertos manteniendo limites espaciales. La intención es entonces construir esa habitabilidad temporal y la carpa es la forma que permite establecer ese limite.



Las imágenes presentadas en la parte superior y a la derecha son parte de la propuesta del diseño de la carpa, como maqueta, dibujos y objeto en el espacio.



Etapas de armado de la carpa itinerante.



Existen una gran variedad de contenedores desechables para adaptarse a una casi infinita cantidad de opciones.

# Extensión de las Capacidades físicas

Hay dos posibilidades al momento de realizar una actividad. La primera de ellas es que sea realizada directamente por el usuario, esto involucra que el objeto utilizado funciona como una extensión de la intención de la persona que lo está usando.

El propósito del objeto en este caso es adaptarse a la realidad del medio, por medio puede entenderse el contexto en el cual se desarrolla la actividad o la realidad material del objeto que se esté interviniendo.

Multiplicadores de Fuerza:

Son aquellos que le permiten al usuario realizar tareas ante las cuales se ve limitado por su fuerza física, estos le permiten por ejemplo levantar grandes pesos, cortar materiales rígidos o perforarlos.

Contenedores:

Los contenedores tienen el propósito de contener o proteger algún elemento, ya sea físico o sólido. Cuando la finalidad de la herramienta en contener lo principal es evitar que el contenido salga a un medio, mientras que cuando la finalidad es proteger lo principal es mantener el contenido lejos del medio.



En la construcción de una cena navideña se le agrega al contenedor la contenedor la dimensión de transporte



Cotidianamente vemos como los lapices usan para tomar el pelo, para tocar guitarra o antes para rebovinar cassetes. Así mismo los cubiertos como las cucharas o cuchillos son habituales herramientas improvisadas o en algunos casos utensilio de maquillaje.



Utensilios:

Los utensilios son aquellos objetos que cumpliendo funciones específicas tienen diversas aplicaciones, como por ejemplo cubiertos o lápices, que a pesar de cumplir funciones tan específicas, tienen una gran diversidad de usos.

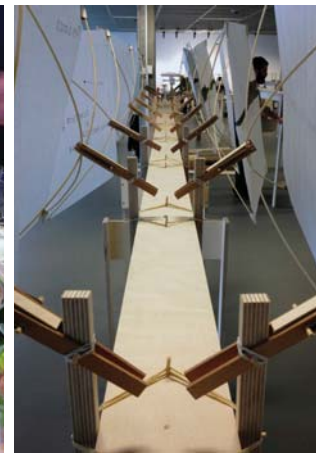
Elementos de apoyo:

Los elementos de apoyo son aquellos que permiten al usuario suplir características que comúnmente debería tener, o están dispuestos para ayudar en algún determinado contexto. Como por ejemplo alguna discapacidad o limitaciones físicas más comunes, como dificultades al desplazarse por la edad.



# Actividad Realizada por el Objeto





Dentro de esta clasificación tenemos también dos subcategorías, la primera de ellas es el mundo de los muebles. Por su naturaleza más estática los muebles cumplen una función más relacionada a habitabilidad, permiten intervenir los espacios cotidianos y darle forma a la manera en que las personas se relacionan tanto con el espacio como entre ellas.

La segunda clasificación son actividades realizadas por el objeto cuando se utilizan artefactos tecnológicos.

Como artefactos tecnológicos podemos entender aquellos objetos que involucran un número mayor de componentes para realizar su función y tampoco es realizable por el ser humano. Esto se puede dar de manera análoga cuando el impulso que mueve el conjunto de elementos proviene directamente del usuario, o que el conjunto de elementos tienen una fuente de energía propia.



EJEMPLOS DE MOBILIARIO PUBLICO:

Arriba) Obra travesía de las estaciones  
2012

En la segunda la atención se enfoca en el escenario donde se encuentra el mueble.

(Abajo) Mobiliario publico 2° año

En la primera imagen el propósito es mantener la atención en el centro de la estructura.



La clasificación de artefacto tecnológico viene de los avances que le permiten a la persona superar sus capacidades físicas y realizar un nuevo nivel de actividades que necesitan de la ayuda externa que les da el objeto. Por ejemplo, se necesita de un objeto externo para poder calentar agua.

Si el artefacto tecnológico tiene una fuente de energía propia, puede cumplir una función específica acorde a la realidad mecánica del artefacto por ejemplo, las herramientas eléctricas son específicas en el trabajo que realizan.

La otra posibilidad es que sea un artefacto enfocado en prestar un servicio, en esta clasificación se encuentran los computadores, celulares, relojes que cumplen diversas tareas enfocadas a entregar la información que el usuario necesite para los propósitos que estime convenientes.






# 02

# Investigación





**LOS  
INSTRUMENTOS  
COMO  
HERRAMIENTAS  
DE  
APRENDIZAJE  
MUSICAL**



El cerebro apenas oye la música activa simultáneamente distintas áreas



Cada vez es mas fácil acceder a la música con los avances tecnológicos.

# Los Instrumentos Como Sistemas de Sonido.

## Desarmando el Sonido

Actualmente la música se puede encontrar en todos los rincones del planeta, la revolución tecnológica ha disminuido las distancias entre ciudades y al mismo tiempo a facilitado el acceso a una cantidad de información como nunca antes se había visto.

Hoy en día no es necesario llegar a la casa para poder escuchar la música que te gusta, las tecnologías actuales permiten rodearte de ella en cualquier momento, al caminar por la calle, mientras corres, mientras viajas. Es parte importante de la cotidianidad de las personas el poder acceder a la música, por que les permite acceder a estados emocionales, a revivir recuerdos o a cambiar sus estados anímicos con un gesto tan simple como es apretar un botón en sus celulares, iPod, mp3 etc.



Escuchar música nos puede generar momentos de bienestar mientras realizamos cualquier otra actividad.

En diversos estudios que investigaban la reacción de la música en el cerebro, se les pidió a los participantes que inicialmente realizarán tareas como leer o realizar ejercicios matemáticos para ver qué partes del cerebro realizaban la tarea. Al hacer esto notaron que se estimulaban áreas específicas del cerebro, en cambio al escuchar música se estimulan simultáneamente los distintos hemisferios del cerebro.

La misma reacción que se da al oír música se multiplica al momento de tocar un instrumento, estimulando una gran porción del cerebro al mismo tiempo. Esta reacción es producida porque al tocar el instrumento se están utilizando al mismo tiempo las áreas correspondientes a la parte auditiva, visual y motora del cerebro, generando un ejercicio mental integral. Con este ejercicio se genera también una mejor conexión entre los distintos hemisferios del cerebro, permitiendo un mejor desarrollo de la memoria y actividades ejecutivas, por lo tanto del aprendizaje en general.

(Anita Collins. (2013). Neuroscience meets music education: Exploring the implications of neural processing models on music education practice. *International Journal of Music Education*, 31(2), 217-231.)





# Recopilación de casos

Esta demostrado que el aprendizaje musical es mucho mas provechoso si empieza antes de los 7 años de edad. A pesar de esto el área de educación musical en Chile no cuenta con mucho apoyo dentro de la malla curricular propuesta por el ministerio de educación, de hecho el año 2011 se generó una polémica sobre ese tema con la formulación de un proyecto de ley que reducía a la mitad las pocas horas semanales dispuestas para las asignaturas de arte y música en los colegios. Por otra parte el plan del ministerio si bien establece un contenido mínimo para el año escolar, no promueve el aprendizaje técnico de instrumentos musicales por etapas, sugiere una cantidad de contenidos mínimos para enseñar en la clase pero son solamente conceptos teóricos. En el campo de la pedagogía instrumental existen casos que se aproximan al problema de distintas formas, David Hernández, diseñador industrial colombiano desarrolló un instrumento para la pedagogía infantil de la música que mezcla percusión, cuerdas y flauta. El “Ludófono” se basa en un aprendizaje lúdico relacionando sonidos con colores y está enfocado en etapas tempranas de aproximación a la música, por lo que aborda la instrumentalidad desde su forma más básica.(2014)

También existen objetos como Pupo, que es un juguete inspirado en la discapacidad visual que emite un sonido al ser manipulado, la propuesta total está compuesta de 8 baldosas con diferentes notas y una estructura modular que permite que se unan entre sí. Otro ejemplo son las guitarras Log son muy similares a las guitarras tradicionales pero en vez de tener seis cuerdas solamente tienen tres, lo que limita el rango de posibilidades y como instrumento se vuelve más abarcable para un niño.



# Ejemplos de Pedagogía Musical.

Otra manera de abordar la instrumentalización es el caso de Landfill Armonic que es una orquesta que construye sus instrumentos con material completamente reciclado de un vertedero. Esta agrupación está compuesta por niños de familias que viven en sectores cercanos a los basurales y viven de la venta del reciclaje. Los instrumentos son contruidos aquí en un lenguaje que responde a la realidad inmediata de un lugar y a la disponibilidad de materiales presentes.


Para aprender el lenguaje musical solo se necesita disposición y buenas herramientas de enseñanza, las capacidades no son limitantes sino que se van desarrollando por medio de la práctica.

## Agrupación hijos del sol

La agrupación “Hijos del sol” surgió hace diez años de la mano del profesor de música René Sandoval, quien postuló un proyecto Fondart el año 2004 como una forma aportar, a través del arte, al proceso de rehabilitación de los niños del Instituto Teletón, hoy diez años después estos jóvenes han sido capaces de desarrollarse como músicos pese a las dificultades.

(Consejo nacional de cultura y de las artes . (2014). jóvenes músicos de la teletón mostraron su talento en el escenario. Dic. 2014.





# **APROXIMACIÓN AL LENGUAJE MUSICAL**



Shinichi Suzuki con alumnos pequeños practicando



# Metodología en el Lenguaje Musical.

Las metodologías de enseñanza del lenguaje musical se basan principalmente en la ejercitación a través de la ejecución de un instrumento musical. El método Suzuki (Shinichi Suzuki, músico y pedagogo japonés creador del método.) Propone la repetición continua de secuencias que el estudiante va aprendiendo y dominando con el fin de familiarizarse con el instrumento y agregar progresivamente nuevos conocimientos. Respaldando la teoría de que el dominio de la ejecución de un instrumento, es quizás una de las maneras más efectivas de comprender el lenguaje musical. Los instrumentos como herramienta para reproducir música, facilitan la conexión entre la interpretación de los fenómenos sonoros, el mecanismo que los produce y la gestualidad necesaria para utilizarlos.

Cada instrumento tiene su propia mecánica, lo que le otorga un timbre particular y permite a través de su ejecución un modo de llegar a un determinado sonido, lo que hace posible que el usuario vaya estableciendo relaciones progresivas con el sonido mientras lo utiliza para hacer música. Hay que tener siempre en cuenta que el instrumento es una herramienta, como tal la finalidad no es saber que hace sino cómo hacerlo.





# El Instrumento Como Herramienta

Para poder hacer o interpretar música es necesario dominar los elementos que la componen, El conjunto de estos elementos se denomina el lenguaje musical. El lenguaje musical cuenta con dos partes fundamentales, el ritmo y el sonido. El sonido es una onda que se transmite a través de los fluidos, el ritmo son los tiempos en los cuales emitimos esa nota.

Las herramientas con las que se trabaja tradicionalmente el sonido son los instrumentos musicales, estos nos permiten manejar las ondas de sonido a disposición para poder reproducir o interpretar la música. Los instrumentos nos permiten manejar el sonido , pero el ritmo va a depender exclusivamente de quien esté usando el instrumento.

Para poder utilizar las ondas de sonido verdaderamente a disposición, es necesario comprender de manera básica la lógica de su funcionamiento. Para esto vamos a establecer tres niveles de control del sonido con distintos niveles de profundización y complejidad.





# **Investigación y desarrollo de la propuesta**

# La importancia de las Clases Inclusivas

El aprendizaje musical es importante dentro de la programación semanal de las clases, involucra una serie de importantes beneficios y aporta a la formación social de los alumnos promoviendo la comunicación y la participación.

Según el Mineduc las asignaturas de Artes Visuales, Música, Educación Física y Salud, Tecnología y Orientación abordan dimensiones de la educación que generan un importante impacto en la vida de los estudiantes. El deporte, las artes y la tecnología pueden ser tremendamente significativos para una diversidad de alumnos, y así convertirse en fuentes irremplazables de motivación para el aprendizaje. Para los estudiantes, participar de estos saberes es una oportunidad única para comunicarse con otros de forma no verbal, expresar su interioridad y desarrollar en plenitud su creatividad. Estas actividades implican vincular la experiencia escolar con aspectos profundos de su propia humanidad, dando así un cariz especialmente formador y significativo a la educación básica. En el ámbito colectivo, estas asignaturas y las actividades que promueven fomentan la convivencia, la participación de todos y la inclusión.

Mineduc . (2013). Impactar la vida de los alumnos. En Música Programa de Estudio para Primer Año Básico Unidad de Currículum y Evaluación(15). Santiago: Ministerio de Educación.

# Metodología de enseñanza musical en la Sala de Clases

El método tradicional de trabajar los contenidos en la sala de clases consiste principalmente en ir presentando conceptos, instrumentos y canciones reiterativamente, ojala conectando todos los elementos para poder seguir repasando los contenidos a medida que se avanza en la unidad.

Al momento de hacer las clases se presentan algunos instrumentos, se explica levemente como se ocupa y luego inmediatamente se cambia a los contenidos para dar paso a la parte teórica de la materia por lo que no existe una conexión real entre los contenidos, la conexión que hay es explicada pero no forma parte de una experiencia para el alumno y el aprendizaje por experiencia sobre todo en esa etapa es quizás la mejor manera de enseñar estos contenidos.

Los alumnos se interesan por los instrumentos, su curiosidad los llama a explorarlo pero con el formato tradicional de la clase que dan limitados solo a convertirse en espectadores.

Los alumnos participan colectiva y coordinadamente de las clases en un comienzo con plena atención en las actividades.

La repetición de los patrones se empieza a automatizar y se corta la atención inicial.

Cambia el centro de atención de la clase

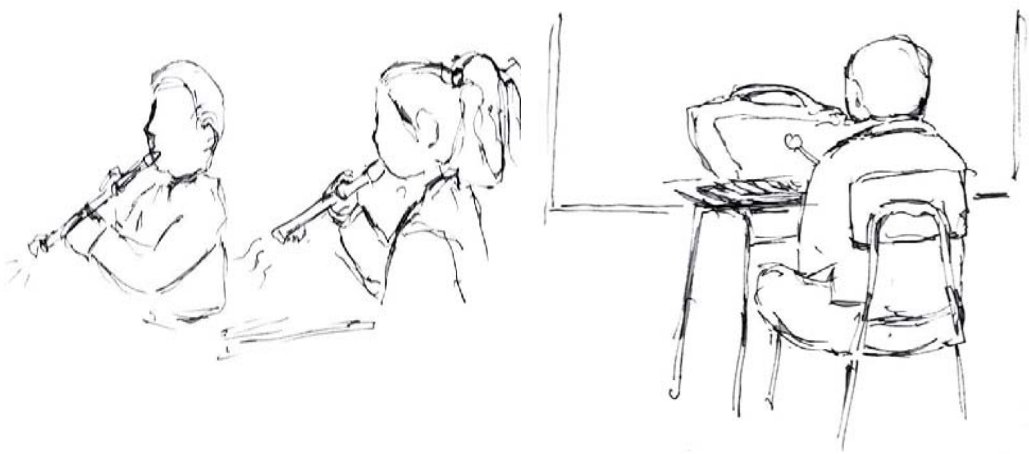
# Modalidad de las clases

(1° Básico) Las clases inicialmente presentan temas asociados a la música. En la primera etapa del aprendizaje, los niños son muy pequeños aun para empezar a aprender a leer música, por lo que se les muestran canciones, se les enseña a identificar instrumentos para acercarlos un poco más a los elementos que componen la música.

Al año siguiente(2° Básico) los niños ya tienen un poco más de disciplina y conocimientos por lo que se empieza a enseñar la escala musical y con ella las notas en un pentagrama. Recién en esta etapa se hace presente de manera formal el lenguaje musical, aunque solo por su parte escrita.

Al tercer año de educación musical los niños ya conocen los tiempos de cada nota y su nombre, se va sumando parcialmente la utilización de los instrumentos durante el segundo y el tercer año como herramienta de apoyo a la materia teórica, pero solamente reproduciendo patrones.

Se puede notar en el principio de la formación musical un énfasis en la comprensión de la lectura musical, los instrumentos son solo una herramienta de apoyo para enseñar un contenido desde su lado teórico, esto provoca que el ritmo inicial de las clases contraste rápidamente con el ritmo propio de los estudiantes que colectivamente manejan un tiempo y un espacio propio.



En la primera etapa de la clase los estudiantes no tienen problemas en mantener la concentración y es el periodo más provechoso de la clase.



# DISTANCIAS EN LA SALA DE CLASE

## Comunicación a distancia

Durante las observación de la clase, el primer aspecto destacado es el comportamiento de los niños mientras se desarrolla la clase.

Los niños aparte de realizar las actividades dispuestas para el salón de clases tienen una interacción constante entre ellos. Se mantienen en interacción constante por medio de señas o directamente se paran para conversar durante la clase.

La comunicación se da por toda la sala, es itinerante y se forman núcleos de actividad rotativos, donde distintos grupos van tomando protagonismo generando un flujo de información a lo largo de la sala.

La comunicación que más cuesta es la que sucede con los niños que están en los extremos de la sala, ya sea en las primeras filas o en las últimas, pero finalmente se da de un modo u otro.



Los instrumentos adquieren mayor relevancia en el uso y la curiosidad de los estudiantes cuando el contexto en el cual lo utilizan es mas libre. La manera en la que los utilizan es errónea pero indagan mas en el instrumento.

# Aproximación a los sonidos

Por razones económicas los instrumentos más utilizados durante la clase son las flautas, son baratas y fáciles de transportar.

Durante la primera etapa de la clase, las flautas cumplen plenamente su función pero a medida que avanza el tiempo se van transformando mediante la manipulación de los niños en distintos juguetes, en esta instancia pasa a ser rápidamente una espada o un cañón, debido a esto el material termina rápidamente dañado.

Esta inquietud de los niños los lleva constantemente a replantearse la sala de clase, a explorar sus rincones y crear nuevos espacios con nuevas herramientas para poder mantener el ritmo que llevan clase a clase.

El niño es capaz de cruzar toda la sala durante la clase para compartir con su compañero, con esto el instrumento adquiere inmediatamente una condición lúdica que esta dada absolutamente por la intención del estudiante.



Uno de los métodos para reconocer las notas del pentagrama es asociarlos con los dedos de la mano, de esta forma tenemos el dedo pulgar con la nota MI hasta el dedo meñique con la nota FA.

# Métodos de aprendizaje

Para Mariluz Yáñez, profesora de educación básica de la Universidad Blas Cañas, magister en gestión escolar en la Universidad del Desarrollo y académica de la facultad de pedagogía de la Universidad Alberto Hurtado, lo principal es que siempre tengas “experiencias de aprendizaje”. Es decir, que la enseñanza no sea simplemente que el profesor te entregue información y tu simplemente la recibas, sino que te empapes de lo que estás viendo, oliendo, tocando, escuchando o percibiendo en general.

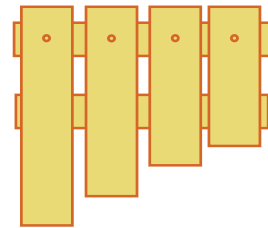
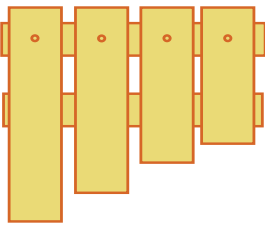
La profesora recalca que experimentar es lo más importante y efectivo, sin situaciones artificiales en donde, por ejemplo, a través de un computador se simulen sonidos de animales o se les muestren las figuras geométricas virtualmente. En cambio, podrían estar escuchando, mirando y tocando a los animales, como también palpando las formas de esas figuras geométricas y reconociendo cada uno de sus lados y sus contornos.

Es importante en la pedagogía infantil poder establecer relaciones visuales con los contenidos que se enseñan. Por ejemplo, memorizar las líneas del pentagrama con los dedos de una mano o colocar números a los espacios de la guitarra permite asociar más rápidamente con los conceptos que hay detrás, facilitando el aprendizaje. Es parte de la experiencia de aprendizaje.

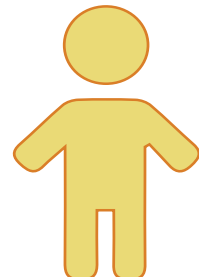
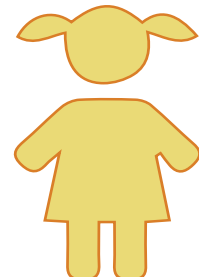
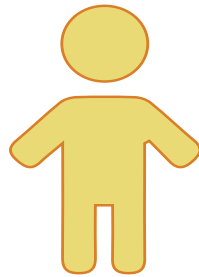
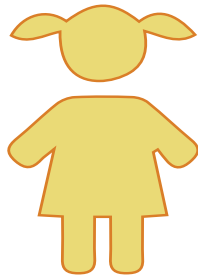
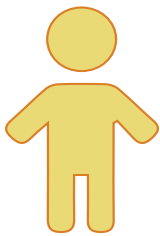
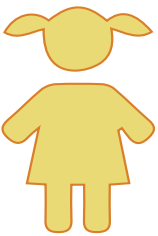
( De 9 a 10 años )



( De 7 a 8 años )



( De 6 a 7 años )



Principio del periodo escolar

# Utilización de instrumentos por etapas

En la primera etapa de educación musical (1° Básico) se les presenta a los niños la música, sus conceptos asociados y se señala la existencia de diversos instrumentos

En la primera etapa instrumental (2° Básico) Los niños parten relacionándose parcialmente con el instrumento, los proporciona el profesor y apoya a los niños para darle un sonido a las sílabas que van aprendiendo durante la clase (Do, Re, Mi.....), Lo principal de la clase es que los niños puedan identificar las notas de la escala musical y cómo funcionan desde el punto de vista teórico, solo se manejan algunas notas de la flauta y se utilizan para practicar patrones rítmicos escritos.

Durante 3° Básico el instrumento se sigue utilizado como un apoyo sonoro a la materia teórica de lectura que se está impartiendo, ya se manejan las notas pero sólo como partes de la escala musical.



La concentración inicial rápidamente se va perdiendo entre los estudiantes.





# Ritmos de la clase

La clase cuenta con dos momentos principales que distan mucho entre sí.

El primer momento es al inicio de la clase cuando todos los alumnos toman sus instrumentos y van siguiendo las instrucciones del profesor, ejercitando melodías y marcando compases de manera colectiva.

El segundo momento de la clase sucede cuando uno a uno los alumnos van perdiendo el interés y comienzan a circular por la sala, entonces su atención vuelve a estar al centro de la sala.

La sala se convierte en un salón de juegos, lleno de juguetes ruidosos.

El espacio que tienen disponible lo re-interpretan y los transforman en un espacio totalmente habitable disponible para su interacción.

En esta instancia el sistema de aprendizaje principal es la experimentación propia de los alumnos con los instrumentos y la participación colectiva de los estudiantes les permite ir descubriendo los distintos sonidos que pueden lograr con las herramientas que tienen disponibles



# Conclusiones

La relación entre el profesor y los alumnos.

Para aprovechar la atención de los estudiantes el profesor se encarga de distribuir la densidad de la información que va a entregar agregando dinamismo y aumentando los niveles de participación para no perder el hilo de la clase, esto le permite mantener cierto orden en la sala que está directamente relacionado con el horario que tengan los alumnos y la cantidad de horas que lleven en clase.


La comunicación entre los alumnos

Los alumnos entre ellos manejan sus propios códigos y tiempos independientes a los que utiliza el profesor, entre ellos comparan aprendizajes y las experiencias que van descubriendo durante la clase. Esta interacción entre ellos va aumentando a medida que avanza la clase y al final termina teniendo más protagonismo que las dinámicas dispuestas por el profesor.

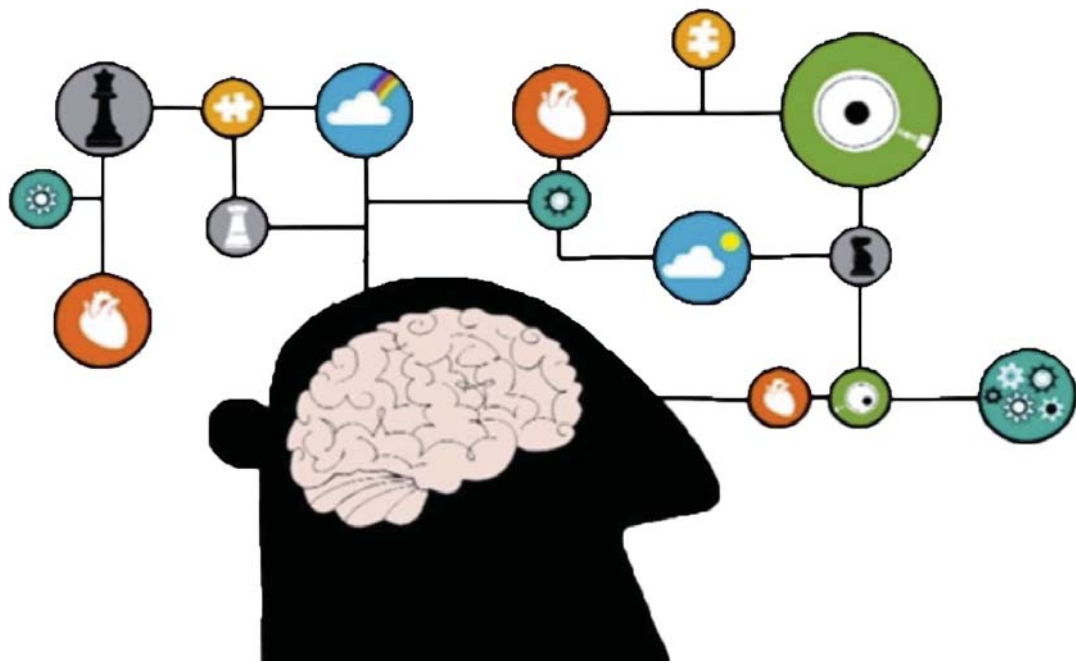
La utilización de las herramientas de apoyo

Los instrumentos de apoyo en la clase van variando su función durante el transcurso de la hora pedagógica, en un principio son instrumentos de reproducción y ejercitación de ritmos o contenidos pero al momento de terminar la clase se transforman en juguetes sonoros para descubrir agregando una dimensión lúdica que en un principio no existía





# **CATEGORIZACIÓN DEL SONIDO POR NIVELES EN BASE AL ELEMENTO VIBRADOR**



Al tocar música se estimulan distintas áreas del cerebro al mismo tiempo, áreas que cumplen roles totalmente diferentes.

Imagen sacada de la presentación en Ted X de la Dra: Anita Collins

# HERRAMIENTA LÚDICA PARA EL INICIO DE LA PEDAGOGÍA MUSICAL

El objetivo de este proyecto es permitir a través de un objeto, la integración de elementos prácticos del aprendizaje musical en la primera etapa de las clases de música impartidas en los colegios.

Para esto lo primero es establecer cuáles son los conceptos iniciales que se quieren enseñar y de qué manera se va a entregar la información.

Los instrumentos musicales son herramientas para poder manejar el sonido a disposición del músico, pero todos los instrumentos tienen elementos básicos en común que nos permiten establecer una categorización desde la cual se puede enseñar cual es la relación entre los instrumentos y el sonido.

Para poder ordenar en categorías a los instrumentos musicales, es necesario identificar un elemento común a todos los instrumentos y a partir de ahí ordenarlos según las distintas características que se quieran destacar.

En este caso la categorización es en base a el elemento vibrador de cada instrumento (que es el que emite el sonido).





# Categorías del sonido

## 1 Instrumentos de cuerda

Son todos aquellos que suenan gracias a la vibración de una cuerda.

## 2 Instrumentos de percusión

Son aquellos que para emitir sonido es necesario golpear la superficie que emite el sonido.

## 3 Instrumentos de viento

Estos instrumentos utilizan un flujo de aire como elemento vibrador.

A partir de ahí se establecen 3 niveles de control del sonido que son :

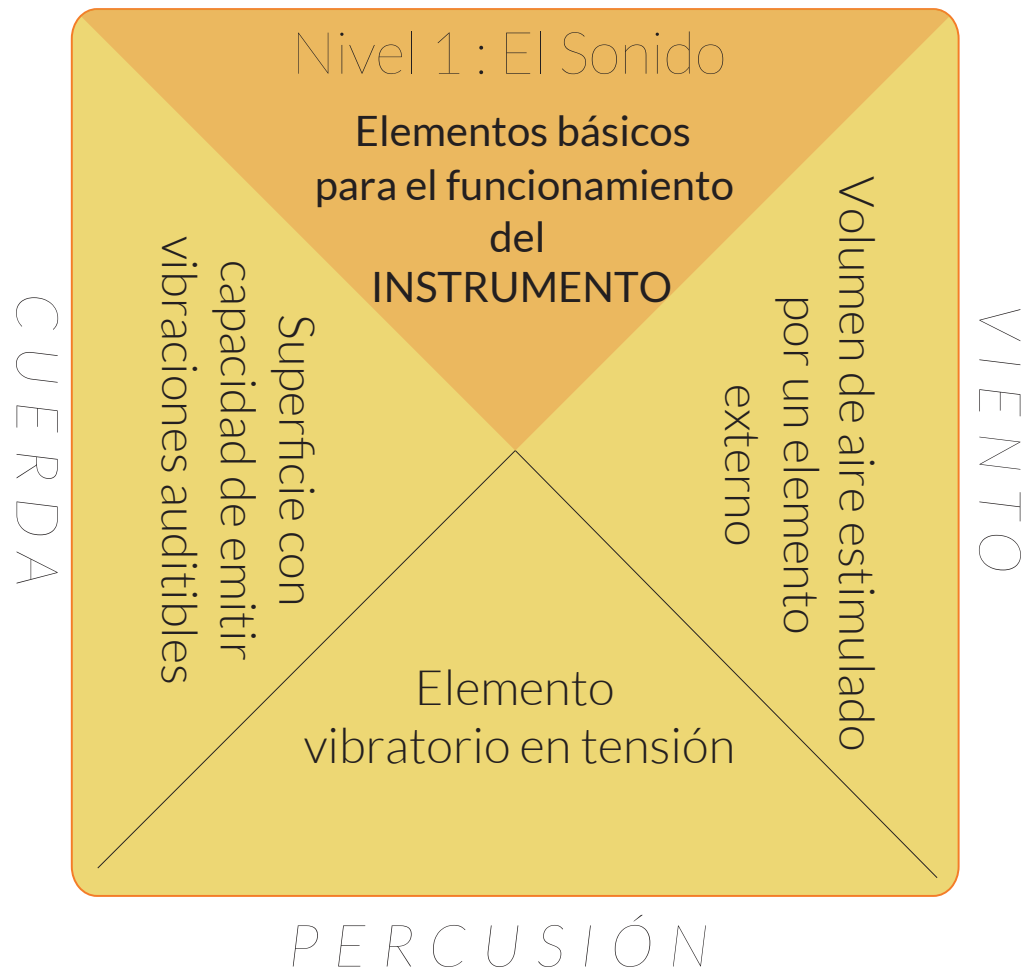
- La capacidad de emitir un sonido
- La capacidad de regular su altura
- La capacidad de regular su timbre

Estos 3 niveles de control son los conceptos básicos con los que funciona cualquier instrumento, el propósito es poder tomar estos elementos y mostrarlos de manera práctica en un objeto de cada categoría de instrumentos.

Así podemos incorporar a los conocimientos teóricos que se van adquiriendo durante la clase los conceptos básicos asociados a la instrumentalización y permitir un acercamiento paulatino con el mundo de los instrumentos, sin tener que contar con las habilidades motrices necesarias para utilizar un instrumento tradicional.

Esto permite identificar y comprender la base sobre la cual se construye un instrumento, para generar ojalá más cercanía con estos y promover su utilización durante el resto del proceso formativo del estudiante.

# NIVEL I DE CONTROL



Elementos mínimos para el funcionamiento del instrumento en cada categoría musical.

Los tres niveles de control del sonido son el sonido, la nota y el timbre. Si hacemos una comparación con el mundo de la pintura, que es un mundo de experiencias visuales en vez de auditivas estos tres niveles corresponden a :

Primer nivel : lo que en un instrumento sería el poder emitir un sonido en la pintura sería equivalente a tener la capacidad de hacer un trazo de color sobre un lienzo.  
Segundo nivel: el segundo nivel de control que en el sonido son las notas, serian equivalentes a darles matices al color que se está colocando en el trazo, teniendo así tonos más claros u oscuros.

Tercer nivel de control del sonido: es el timbre es el equivalente a agregarle distintas texturas a la pintura. Así mismo cada instrumento tiene un timbre diferente y le otorga una textura particular a la melodía.

El primer nivel de control del sonido que tenemos en el instrumento es la capacidad de emitir una onda sonora, para lograr esto el instrumento necesita de 3 elementos fundamentales:

- Un elemento vibrador
- Un elemento amplificador
- Una estructura

(Un cuarto elemento es la fuerza que genera la vibración pero no depende ya del objeto.)

# ELEMENTO VIBRADOR

---



Las cuerdas de distintos materiales y grosores oscilan de manera diferente

Los instrumentos funcionan en base a la amplificación del sonido de un elemento en vibración.

Es el responsable de generar el sonido, cuando vibra este elemento emite una onda oscilante audible.

El elemento vibrador puede ir variando según el tipo de instrumento que se tenga. El caso de los instrumentos de viento el elemento vibrador es el mismo aire que pasa a través del instrumento, en los instrumentos de cuerda la vibración viene del movimiento de una cuerda en los instrumentos de percusión puede ser la reacción de cualquier superficie con la capacidad de vibrar el ser golpeada.

En el caso de la guitarra el elemento en vibración son cuerdas que oscilan generando una onda de sonido audible.

# ELEMENTO AMPLIFICADOR

---



Incluso muchos instrumentos del mismo tipo tienen grandes diferencias en sus elementos amplificadores.

Las distintas categorías de instrumentos tienen distintos elementos amplificadores.

El elemento amplificador es el encargado de multiplicar el efecto de las vibraciones para aumentar el volumen del sonido que produce el instrumento, en muchos de los instrumentos de cuerda, se ve claramente donde está la caja acústica y al poner las manos encima se pueden sentir las vibraciones dentro.

En el caso de los instrumentos de viento y de percusión la caja acústica es parte de la estructura del instrumento.

El elemento amplificador depende principalmente de la forma del instrumento, las cajas van a variar de material y forma según el propósito del instrumento, algunas son metálicas para destacar los sonidos agudos, otras son más amplias para que resuenen las ondas graves.

Generalmente el elemento amplificador forma parte de la estructura del instrumento, por lo que tiene mucha relación con su materialidad, sin este elemento los sonidos serían planos y en una gama mucho más limitada.

# ESTRUCTURA

---



Estos instrumentos tienen una estructura muy similar pero en una escala completamente diferente



La estructura es el cuerpo del instrumento, es la parte que conecta los conceptos de elemento vibrador y elemento amplificador (ya que en ocasiones el elemento amplificador puede ser el cuerpo).

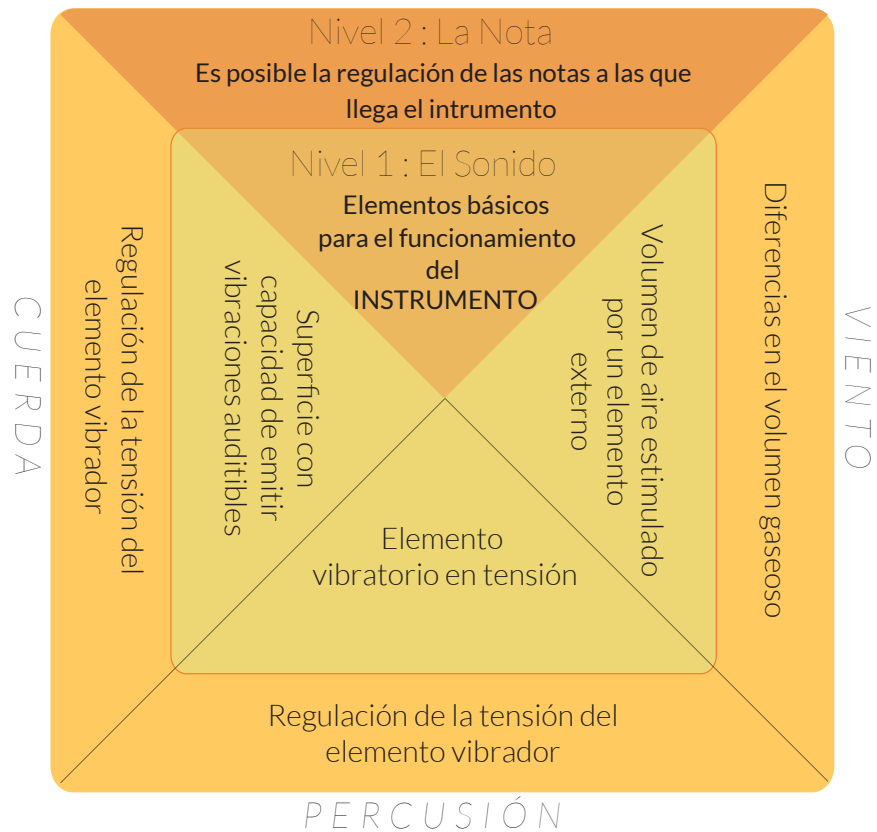
La estructura puede tener diversas formas, son los distintos instrumentos la estructura es la encargada tanto de la unión de los elementos como de su maniobrabilidad, según como esté dispuesta la estructura van variando los modos de tocar los instrumentos.

Tienen que existir como mínimo estos 3 elementos para que el instrumento pueda funcionar, son interdependientes, y cumplen una función determinada, para que se pueda cumplir un propósito que nace a partir de la unión del total, por lo tanto el instrumento en un sistema, es un elemento funcional compuesto por un conjunto de partes que permiten la realización de esa función.

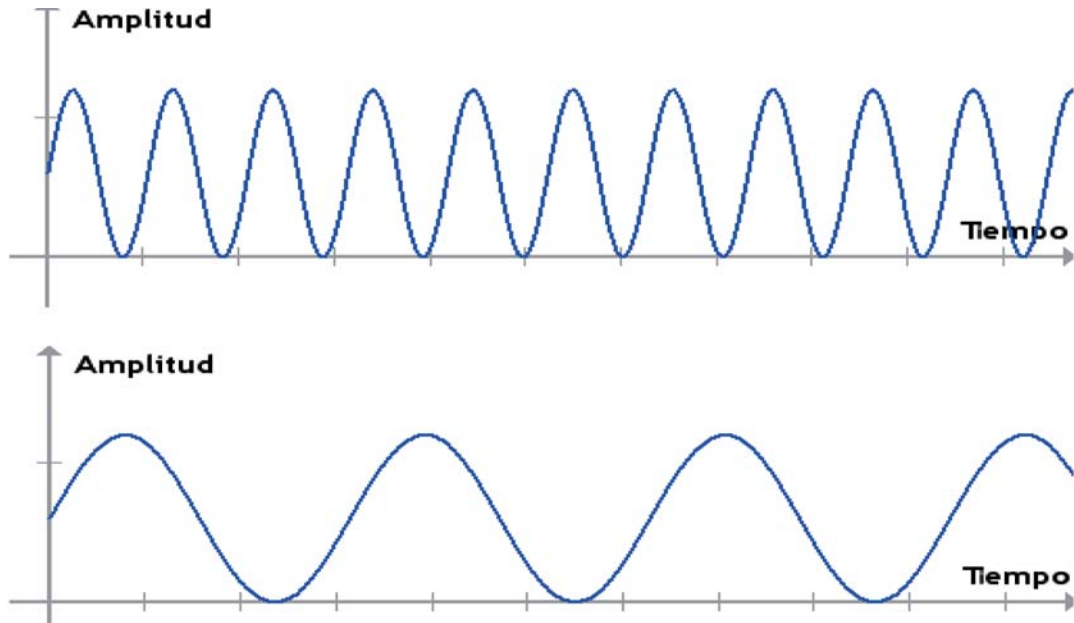


# NIVEL II DE CONTROL

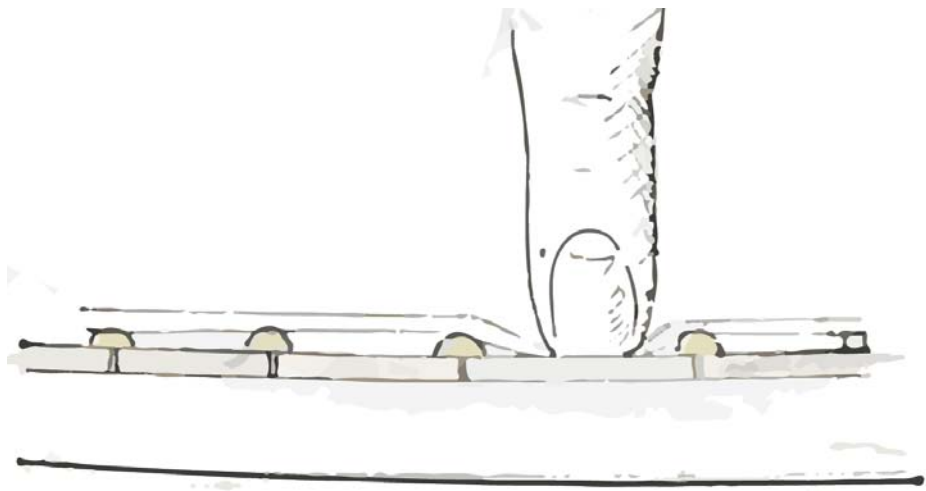
## La nota



2º nivel de control del sonido Elementos que permiten regular la altura de una nota.



En las ondas de sonido las ondas graves tienen oscilaciones más amplias que las ondas agudas.



En la guitarra la altura de la nota se regula con el diapasón, que permite reducir la distancia en tensión de la cuerda.

Los distintos tipos de instrumentos tienen diferentes maneras de regular las vibraciones que emiten. En el caso de los vientos que tienden a ser cilíndricos, se suelen regular variando la longitud y diámetro del o los cilindros.

Los instrumentos de percusión pueden contar con una membrana de tensión regulable, o distintos tamaños de superficies para golpear con el fin de obtener vibraciones más o menos amplias.

En el caso de los instrumentos de cuerda la regulación de la altura depende al igual que en los otros instrumentos de la longitud del elemento en vibración y de la masa de este, aunque es quizás en los instrumentos de cuerda donde se vuelve más evidente. Cuando la tensión de la cuerda es mayor, o la longitud de la parte tensada de la cuerda es menor se pueden obtener notas más altas.

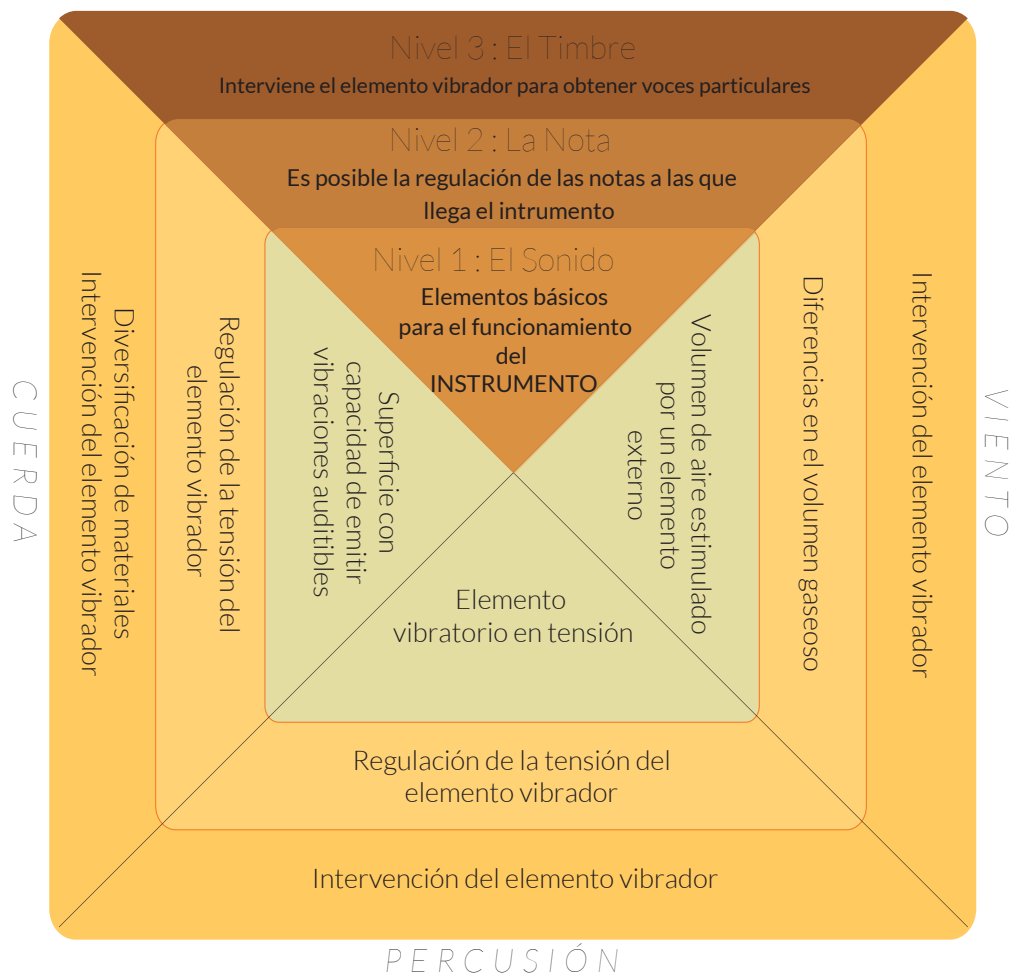
El segundo nivel de control del sonido además de la capacidad de emitir una onda sonora, tiene la capacidad de regular su amplitud. Esto me permite regular la altura del sonido que se está emitiendo.

En esta etapa aparece la capacidad de controlar las distintas notas musicales, si la oscilación de las ondas que se están emitiendo son más amplias voy a tener un sonido más grave, en cambio si es más corta el sonido va a ser más agudo.

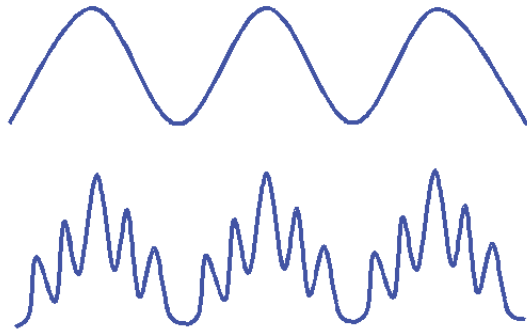


# NIVEL III DE CONTROL

## El timbre



3 nivel de control del sonido  
La capacidad de variar el timbre.



Así funciona el timbre en la oscilación de una onda de sonido



Imagen macro de cuerda entorchada.

Estos dos instrumentos pueden tener la mismas notas y funcionar de la misma manera pero su timbre va a variar.





El tercer nivel de control del sonido es la capacidad de manejar el timbre. El timbre es la voz característica dada por alguna particularidad material o de forma de los elementos que interactúan con el elemento vibrador.

Las posibilidades de timbre son tan variadas como las opciones que hay de alternar los materiales en cualquier categoría de instrumentos. El timbre me permite distinguir la voces de los instrumentos en una melodía, junto con las notas y el sonido, el timbre permite ir dándole diferentes matices y contrastes a la composición total, así el resultado final logra una profundidad mucho mayor con una gran variedad de niveles de sonidos.

El dominio sobre estos tres niveles de complejidad de la onda, nos permite asimilar los sonidos de los instrumentos, una vez asimilados se puede intentar reproducir los sonidos, lo que se conoce como repetición para finalmente poder utilizar los sonidos a disposición, ya no sobre un instrumento específico por reproducción mecánica, sino desde la comprensión de cómo funciona el instrumento y cuál es el rol del ejecutante en la manipulación del sonido.

Este último punto es quizás el nivel más complejo y amplio de explorar al momento de acercarse al lenguaje musical.

# COORDENADAS A CONSIDERAR

Para construir objetos en que se puedan observar las tres categorías del sonido es necesario abstraer el lenguaje formal de los instrumentos y traducirlos en posibilidades abarcables para los niños.

Para construir el objeto hay que tener en cuenta primero las dimensiones del objeto, debe ser manipulable por los niños, debe ser liviano y fácil de utilizar.

Todos los Instrumentos musicales tienen por lo menos tres elementos en común, un elemento vibrador, un elemento amplificador y su estructura. El primer elemento vibrador a trabajar es la cuerda, por lo que en la primera familia de objetos utiliza cuerdas de guitarra, que son uno de los elementos vibradores más gráficos, donde se puede apreciar el movimiento con más claridad, son de fácil acceso y utilización.

El segundo y tercer elemento en común se trabajan conjuntamente, ya que en este caso el elemento amplificador que es la caja acústica va a servir a la vez de estructura para el objeto.

El material utilizado en el primer prototipo es madera terciada, por ser fácil de conseguir, de trabajar y tener la rigidez suficiente para construir la estructura de la caja acústica, también la madera tiene muy buena reacción al sonido lo que favorece las propiedades acústicas del objeto. Las estructuras llevan bajo la tapa superior pequeños listones de madera para soportar la tensión de las cuerdas.

# APOYO PEDAGÓGICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO

Con el fin de construir un objeto que se ajuste a las metodologías de trabajo en la sala de clases y responda a la manipulación que los niños tienen del objeto, fue necesario incluir a pedagogos y músicos en la evaluación del objeto, de esta manera la visión en base a la cual se construye el objeto se torna interdisciplinar y responde a los aspectos que según profesores y músicos son importantes en los primeros pasos hacia la instrumentalización.

A continuación se pueden leer tres entrevistas a distintos profesionales que trabajan día a día con niños de kinder a tercero básico, en ellas se les preguntó a los profesores luego de ver el prototipo de la familia de las cuerdas que aspectos consideran importantes integrar al momento de diseñar el objeto y según su experiencia cómo se va armando la relación entre los alumnos y el sonido. Para así poder entender mejor cómo se va generando el aprendizaje dentro de la sala de clases, tanto del lenguaje musical como de las distintas asignaturas que integran la programación de esta etapa escolar.



En la imagen se ven 3 maneras diferentes de hacer sonar las cuerdas

# Primera entrevista: Profesora Patricia Garcés

Profesora de música en etapas básica y pre- básica colegio Champagnat, ex profesora del instituto de música de la PUCV

Cuando se les enseña el mundo de las cuerdas a los niños, se les enseña que hay 3 maneras de generar sonido con ellas, se pueden pulsar, se pueden rozar y se pueden percudir y poder mostrar eso sería más claro e interesante. En el caso de la percusión hay instrumentos que se golpean y otros que se sacuden. En los vientos hay distintas maneras de hacerlos sonar también, como se produce el sonido a través del viento.

Hay que establecer criterios bien claros de que se está mostrando, ojalá sea una cosa y no 3, este caso está enfocado a la construcción, podría mejor estar enfocado al uso. Es muy importante el mostrar la tensión, pero también es importante que entiendan como se hacen sonar las cuerdas.

“A uno en la carrera le enseñan música, y la pedagogía se va aprendiendo con el trabajo, he notado que para aprender cosas a los niños les sirve mucho las clasificaciones, cuando les explico a los niños cual es la familia del violín lo aprenden rápidamente, cual es el violín y cual el violonchelo, cual es más agudo y cual más grave, porque existe una categorización de las cosas, en el caso de los vientos es más complicado”.

Es importante entender que la tensión produce una vibración que te da el sonido, es un principio importante y universal para todos los instrumentos de cuerda.

Aquí se está presentando cómo funciona el sonido, los niños no saben de notas, las notas son alturas definidas con un nombre, esto es exploración.

Las gráficas tienen que dar instrucciones no descripciones, para permitir la exploración, los niños más allá de conocer el concepto teórico tienen que explorarlo, y solos se van dando cuenta y de ahí van avanzando con la ayuda del profesor, el profesor tendrá

que ayudarlos a llegar a la conclusión.

Hay que sacarle el mayor provecho posible a este “rombo mágico”. Yo aprovecharía todas las caras con algo distinto, por donde lo mires se puede ver algo. No sé si los niños van a entender que significa lo que hay adentro, si también es parte del objeto que se muestre, que se señale con colores para darle una intención.

A los niños hay que mostrarles cómo funcionan las clavijas para que los niños entiendan por que la guitarra tiene clavijas.

Es bueno no mostrar los contenidos de una manera no tan determinada para darle al profesor también más libertad al momento de organizar los contenidos.

# Segunda entrevista: Adriana González

Educadora de párvulos Alianza  
Francesa de Valparaíso

## La pedagogía preescolar

Al principio la relación del niño con el instrumento es muy exploratoria, se parte con elementos simples como las claves, platillos o panderos, donde los sonidos son fácilmente identificables. Se usan juegos verbales, se hacen sonidos, para que aprendan a discriminar, para que entiendan que es el sonido y el silencio a partir de su propia experiencia. Es importante tener en consideración todo lo que se va a ocupar el objeto, tiene que ser explorado por el niño, eso sí siempre con una guía ya que sin un profesor pierden el propósito original de la actividad.

Las indicaciones en los cursos más pequeños deben ser más gráficas que escritas, cuando están más grandes ya pueden leer indicaciones siempre y cuando sean claras y precisas.

A los niños les gustan las figuras tridimensionales, sería interesante poder tener texturas en el objeto, que las texturas permitieran también ir identificando las caras, sobre todo en la parte percusión.

Es muy importante entregarles a los niños todos los contenidos que se quieren trabajar, pero siempre con una guía de acuerdo a las edades de los niños, ojalá una cosa a la vez y que el profesor trabaje con las herramientas que dispone para llegar a un objetivo, que vean también los niños dónde pueden encontrar estos conceptos para ir asociando los conceptos aprendidos. Es súper importante que aprendan a escuchar y





ese aprendizaje está directamente relacionado con el movimiento, los niños son movimiento, las clases deben ser dinámicas para llamar la atención de los estudiantes en periodos cortos de tiempo. Los niños ya no saben esperar, están acostumbrados a las reacciones instantáneas.

Los sonidos son un concepto entendido plenamente por los niños, pero las notas resultan un poco más confusas, ellos trabajan con el ruido, usan las manos, los pies, la voz, aprenden a identificar diferencias, pero las notas son un concepto mucho más específico.

Tiene que ser un material no tóxico y de fácil manipulación, la idea es que no se frustren, debe ser atractivo, estar todo bien redondeado, que no haya nada que pueda causar peligro. Sería bueno que los niños puedan explorar el objeto en grupos pequeños para sacarle el mayor provecho posible, la idea es que todos pueden interactuar con él y que también el objeto resista la interacción constante con todos los niños.

A veces piensan que para los niños chicos debe ser todo más chico, pero los niños en este descubrir de su espacialidad ocupan mucho más espacio.

Es importante que vayan probando distintas posibilidades del sonido, a veces uno les pone un CD y les cuesta identificar sonidos similares, si ellos se entrenan auditivamente se les va a hacer más fácil después leer.



# Tercera entrevista: Ariel Huenqueo

Estudiante de pedagogía en inglés  
Realizando práctica en la Escuela  
Rural Carretera Austral

## Abordando materias con pocas horas semanales

Lo primero es hacer un programa, uno selecciona lo que uno quiere que los niños aprendan, pero la realidad te pone en un escenario súper diferente, hay muchas cosas que los niños no saben.

Hay que ver como los niños responden a lo que uno les intenta entregar, hay siempre que adaptar los objetivos, el material del ministerio es súper utópico, el nivel que sugiere está lejano de lo que en verdad los niños van a llegar a aprender. De igual manera hay que buscar las conexiones con las cosas que a ellos les interesan, ir adaptando el contenido con material didáctico que les cause algún interés. Los niños más chicos tienen periodos de atención muy cortos, hay que tratar de que lo que se está enseñando se aprenda de manera casi inconsciente y generar respuestas de parte de ellos para que evalúen los conocimientos que están adquiriendo.

Los contenidos deben venir en pequeñas porciones de información que se va repasando y reiterando para que se vayan aprendiendo. Muchas veces no se asegura que los alumnos hayan aprendido para poder llegar al fin del mes con la meta de contenidos pasados y esto va perjudicando el aprendizaje, pero aunque se repasen todos los contenidos no siempre todos van a aprender, sobre todos en aquellas materias que tienen pocas horas semanales, porque carece de la práctica necesaria para dominar la materia. La mayoría de los niños no tienen claro por qué van a las escuelas, no hay interés en aprender cosas y estudian para evitar castigos, es un factor súper importante para que

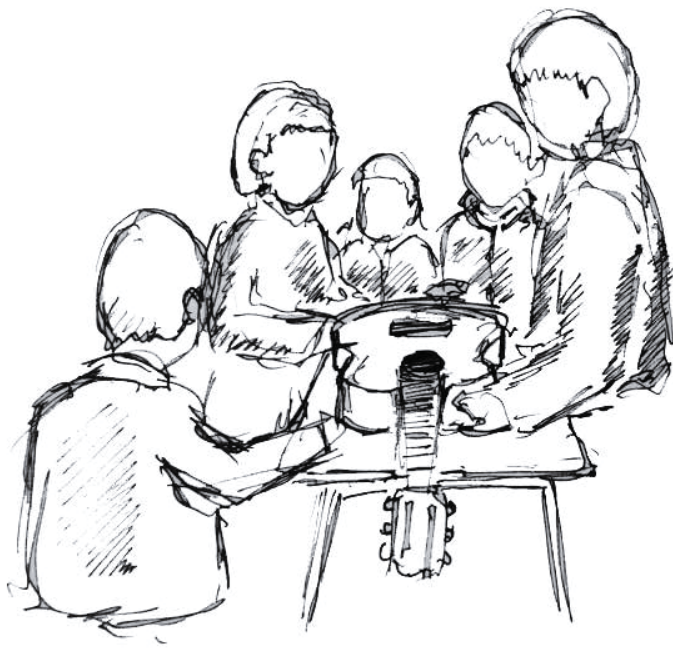
los niños aprendan lo que pase en la casa. El apoyo de los padres se nota en los alumnos y es importante poder conectar estos mundos dentro de la sala de clases. No todo puede ser teoría, cuando se trabaja con niños sin el material didáctico apropiado genera una inmensa diferencia a cuando existen herramientas pensadas en hacer la clase. Para los niños puede ser una lata el tener que asumir que algunas de las materias que les gustan solo las tienen una hora a la semana y no les permite desarrollar los talentos.

## Análisis de las entrevistas.

Los conceptos más recurrentes en las entrevistas con los profesores fueron primero que todas las piezas deben ser fáciles de maniobrar, al no contar con sus capacidades motrices totalmente desarrolladas los niños se pueden ver frustrados por no poder manipular alguna de las características del objeto, así que todo lo que tiene que ser móvil en el objeto tiene que manipularse sin problemas.

Otro aspecto que se reiteró entre los entrevistados fue que los procesos de aprendizajes utilizan mucho la reiteración de conceptos, por lo que una herramienta utilizada en la sala de clase puede tener utilidad durante gran parte del programa académico.

El tercer aspecto más destacado de las entrevistas es la importancia de que los alumnos vayan descubriendo conceptos y creando asociaciones propias para que las cosas que están aprendiendo las retengan más eficientemente, las ideas más claras y gráficas les resultan más fáciles de aprender.



Los niños en la clase buscan explorar todo lo que resulte novedoso y al hacerlo de manera colectiva se genera una retroalimentación

# DESCUBRIR EL SONIDO POR MEDIO DE HERRAMIENTAS DE PARTICIPACIÓN COLECTIVA

## El acto

Los niños en la sala de clases se relacionan mejor con los instrumentos desde un sentido lúdico, donde la manipulación personal o colectiva del objeto adquiere más sentido que la información dictada desde la pizarra. Desde lo lúdico pueden analizar y comentar las experiencias, entendiendo que el juego dentro de la clase tiene una connotación distinta a lo que puede ser el juego en el patio.

La forma del objeto viene desde esa manipulación, permite el juego y la participación grupal, es un elemento expositivo en el primer momento de la clase y un juguete por descubrir en el segundo. Mantiene el sentido lúdico de la situación para que se genere un aprendizaje a través del juego y la experimentación.

## El propósito

El propósito del objeto es permitir a los niños que empiezan su etapa escolar relacionarse con los elementos prácticos del lenguaje musical, para aprovechar sus beneficios sin verse limitados por sus capacidades motrices o técnicas.

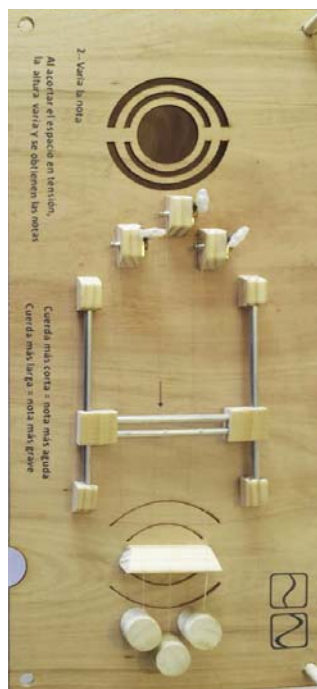
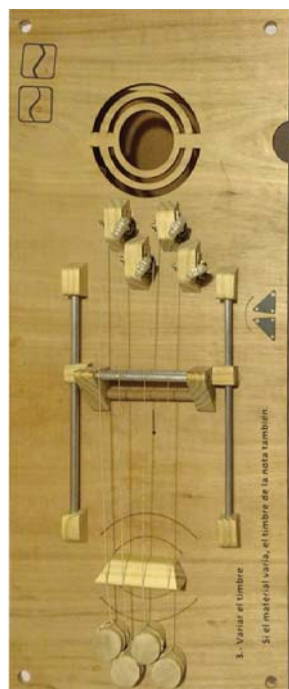
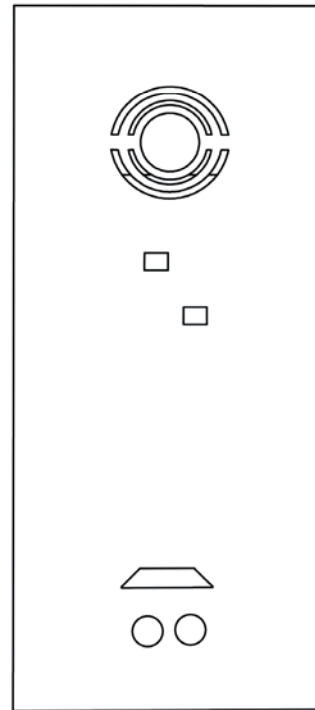
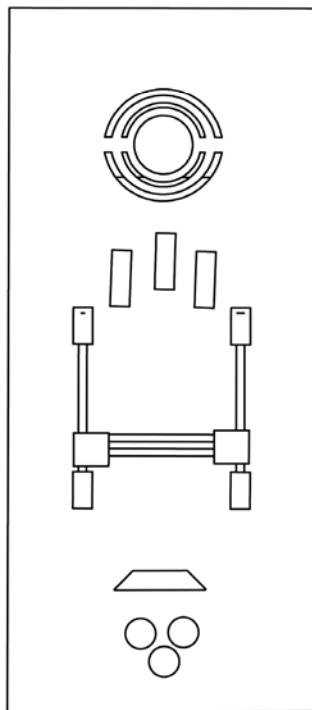
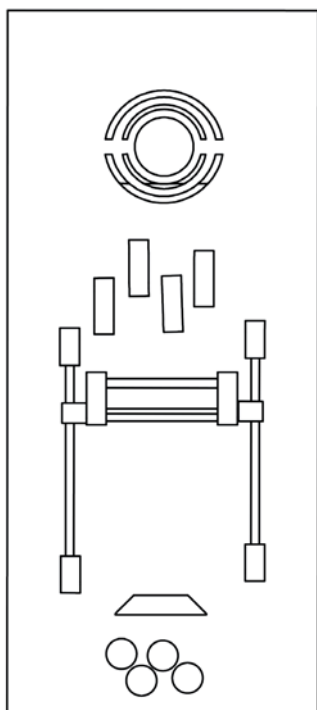
## El gesto

La forma elegida es un octaedro ya que el objeto al ser manipulado colectivamente no puede tener una parte de atrás, es un instrumento hecho para ser utilizado desde todos los ángulos y su estructura exterior le da firmeza al objeto y facilita su manipulación a los niños ya que la distancia entre caras y tubos permite manipular el objeto desde la estructura. Los niños al momento de utilizar los instrumentos los analizan por todos sus ángulos, comprueban su funcionamiento y algunos se preocupan de explorar todas las posibilidades que consideren que puede tener algún resultado positivo.





# PROTOTIPOS



# EL SONIDO

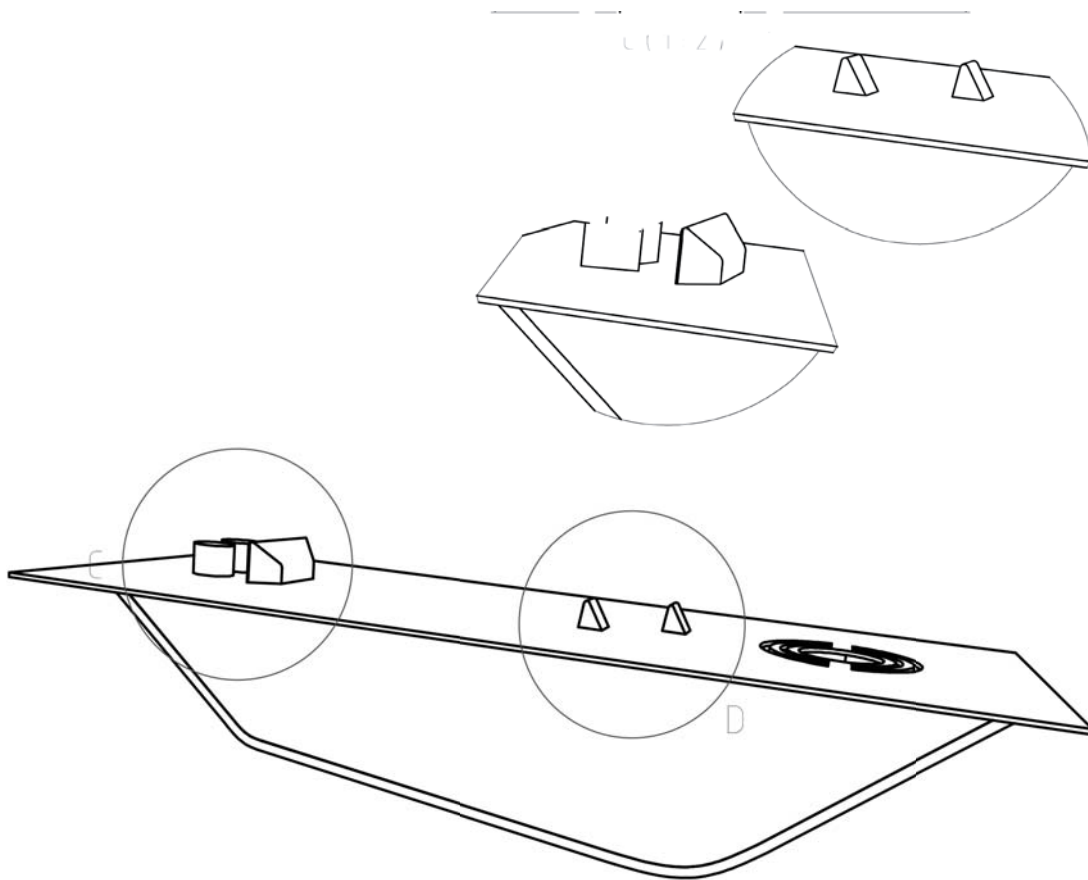
## Materiales

Madera : terciado de eucalipto

Side transparente: Acrílico

Puente y topes: pino tallado.

Cuerdas : nailon





El elemento base del prototipo es la caja acústica, las variaciones que permiten ver las categorías de control van en la superficie de la caja así que la base es común para todos los instrumentos.

Para poder mostrar el interior de la caja, una de sus paredes es de acrílico, de esta forma se puede ver que lo que aumenta la acústica del instrumento es el espacio que está dentro de la estructura haciendo eco de lo que pasa en la superficie

El primer objeto tiene dos cuerdas de nailon en la parte superior apoyadas en un puente de madera sólida ya que las vibraciones de las cuerdas se transmiten mejor a través de la madera sólida.

En este caso solo se pueden tocar las cuerdas, que corresponde al primer nivel de control, la capacidad de hacer un sonido. Con esto se pueden ver claramente la vibración de la cuerda al ser pulsada.

Las piezas fueron cortadas en su mayoría con una máquina de corte láser CNC. El puente de pino y piezas pequeñas fueron moldeadas a mano.

El terciado para poder curvarse y dar forma a la caja fue intervenido con cortes en la madera. El puente junto con los topes que levantan las cuerdas tiene forma piramidal para evitar que la tensión de las cuerdas los bote

# LAS NOTAS

## Materiales

Madera : terciado de eucalipto

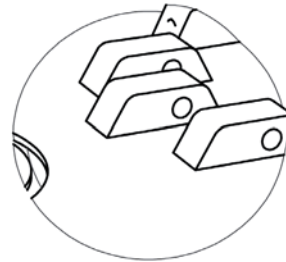
Side transparente: PTG

Puente y topes: pino

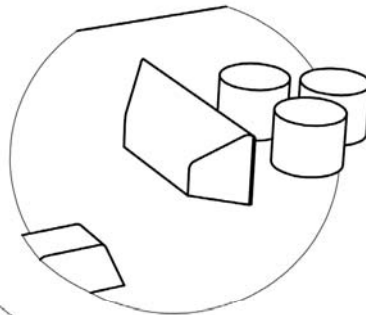
Cuerdas : nailon

Riel : tubos de aluminio.

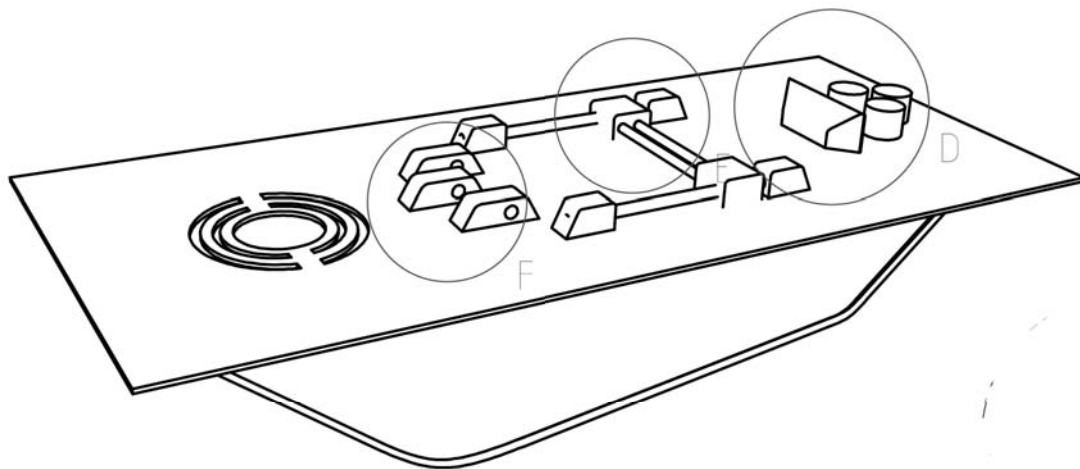
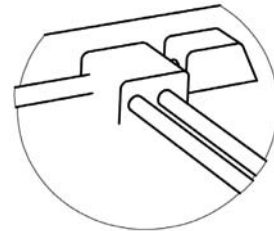
Topes clavija

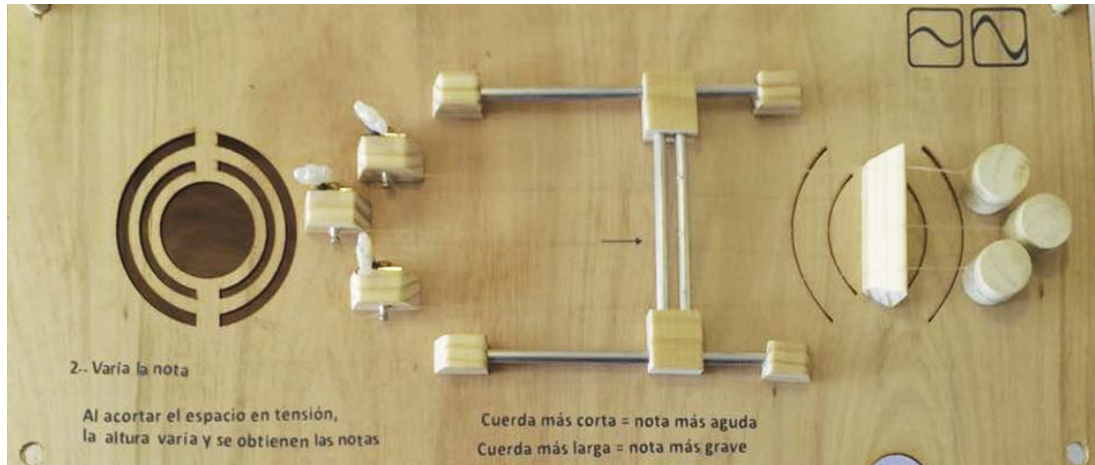


Topes cuerda y puente



Tubos aluminio.





El segundo objeto muestra el siguiente nivel de control del sonido, la capacidad de darle distintas alturas al sonido. Para esto se colocaron tres cuerdas de nailon en la superficie de la caja acústica y se agregó un riel con tubos de aluminio que se encuentra perpendicularmente con las cuerdas. Moviendo el riel se puede regular que tan alto o tan grave puedo dejar un sonido al variar el largo de la cuerda tensionada.

La segunda parte muestra cómo se puede regular la tensión de las cuerdas (elemento vibrador) para obtener notas más agudas o más graves tensando más o menos la cuerda.

Cada cuerda está colocada en una clavija, la clavija es una pieza compuesta de dos tubos metálicos colocados en forma de "L", al girar uno de los tubos un engrane hará girar el otro. La cuerda va colocada un uno de los tubos y se va enrollando cuando se gira el tubo contrario.

Para esta caja fue necesario hacer:

Una slide<sup>1</sup> móvil, que consiste en un par de tubos transversales que se mueve a través de un riel a lo largo de la tapa.

Esta caja cuenta con 3 cuerdas por lo que se le agrega un tope para la cuerda y en este caso las clavijas que regulan la tensión van por sobre la cubierta, para mostrar su funcionamiento.

Los tubos de aluminio tienen 7 mm de diámetro.

<sup>1</sup>(Objeto) Un slide es un tubo generalmente metálico que es deslizado por el diapasón de la guitarra para obtener cambios de notas con un sonido continuo.

# EL TIMBRE

## Materiales

Madera : terciado de eucalipto

Side transparente: PTG

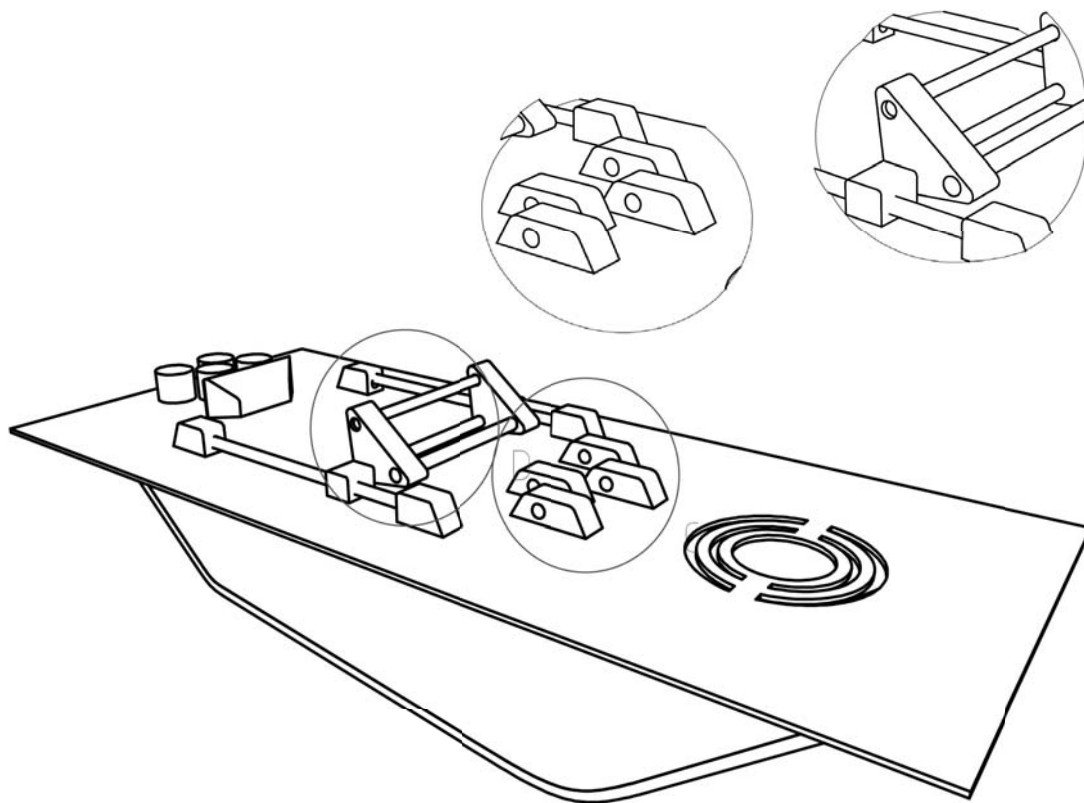
Puente y topes: pino

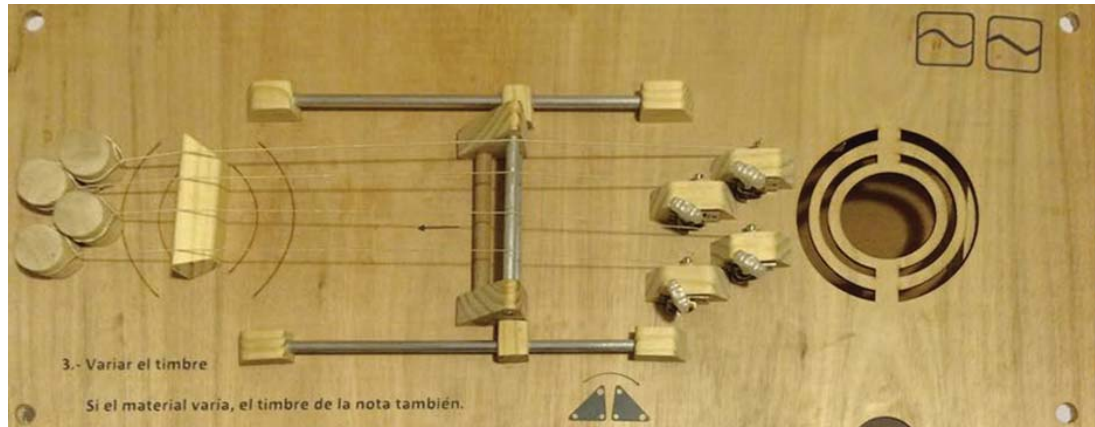
Cuerdas : metálicas entorchadas

Riel : tubos de aluminio. 7 mm

Tarugo madera 9 mm

slide madera y aluminio





En esta tercera parte se muestra el timbre, que es como la textura del sonido, la caja cuenta con una slide móvil, que me permite cambiar el material donde van apoyadas las cuerdas para notar la diferencia entre los sonidos. Las medidas son las mismas que las cajas anteriores solo que esta vez utilizan 4 cuerdas metálicas de entorchado redondo.

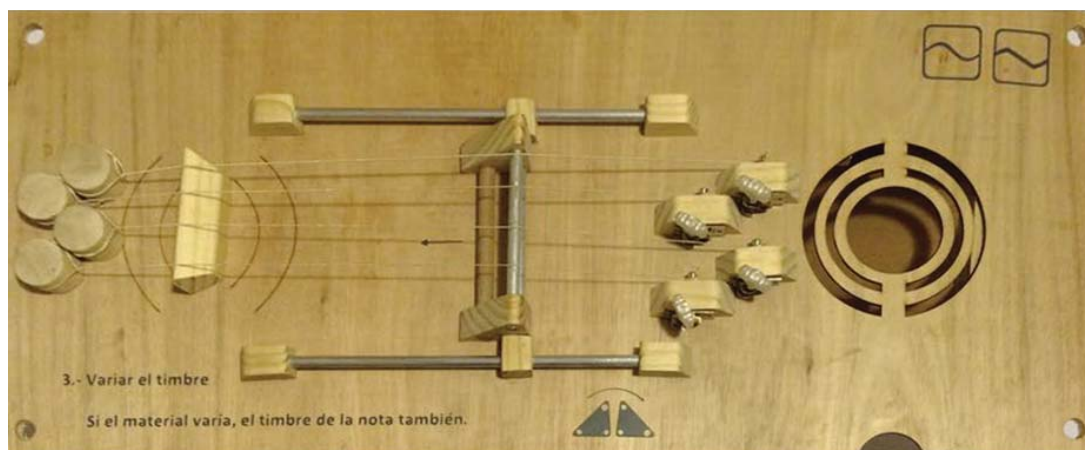
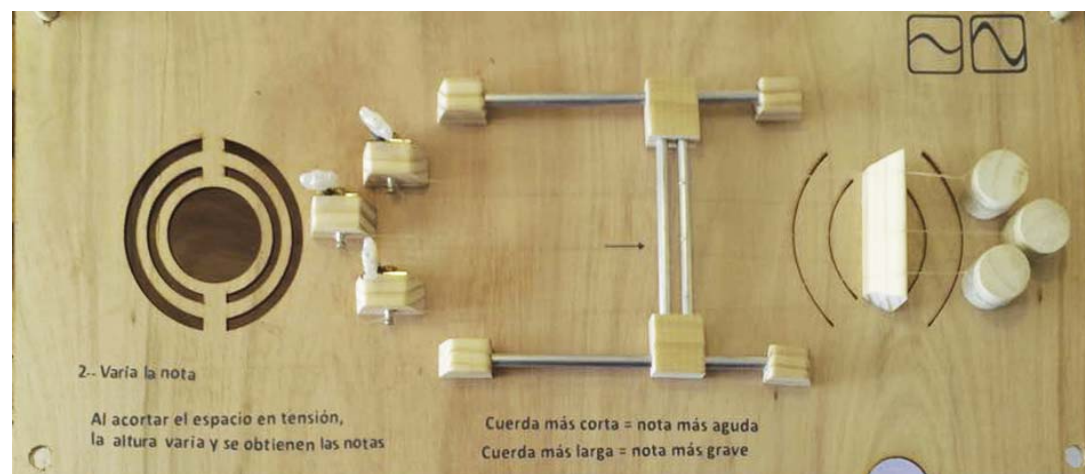
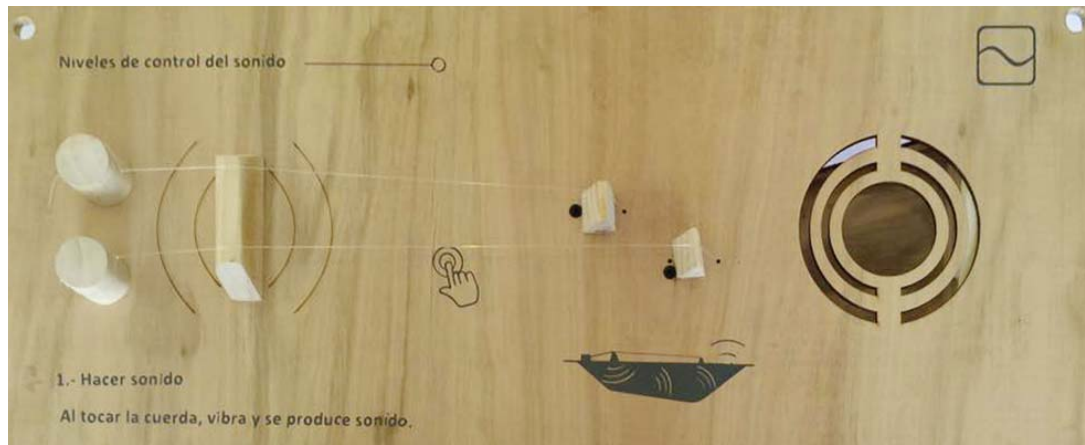
Esta tercera parte, aparte del riel cuenta también con una pieza alargada de perfil triangular para levantar las cuerdas con aluminio o con madera, para variar el timbre de la nota.

Esta pieza al ir sobre el riel también es móvil y permite regular las notas de la caja.

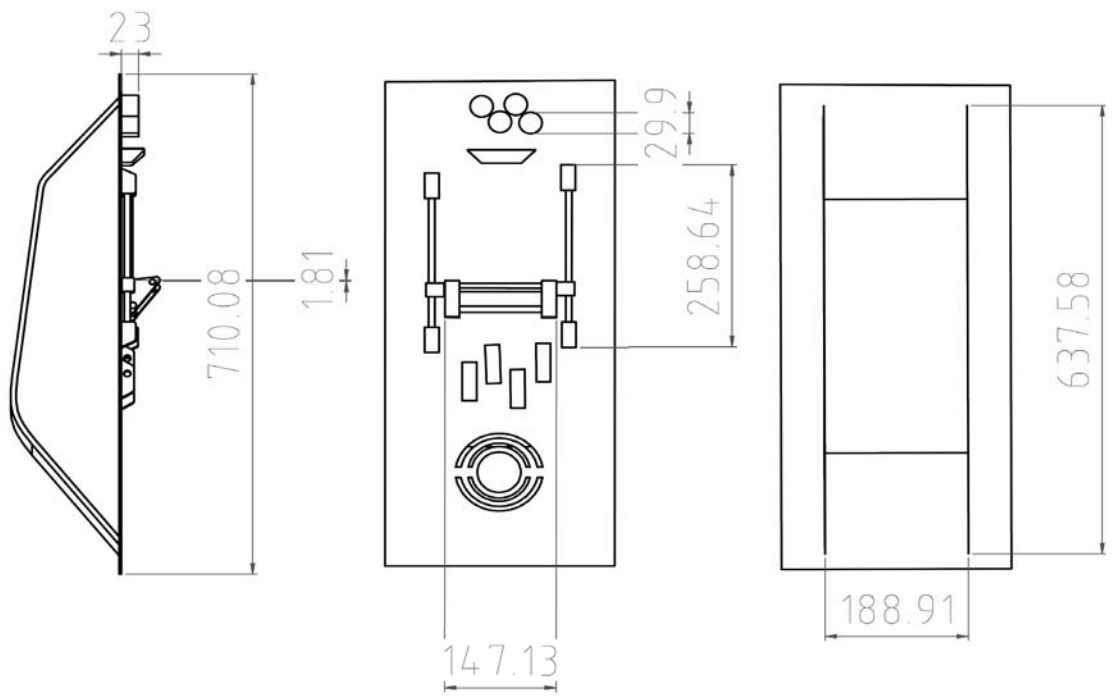
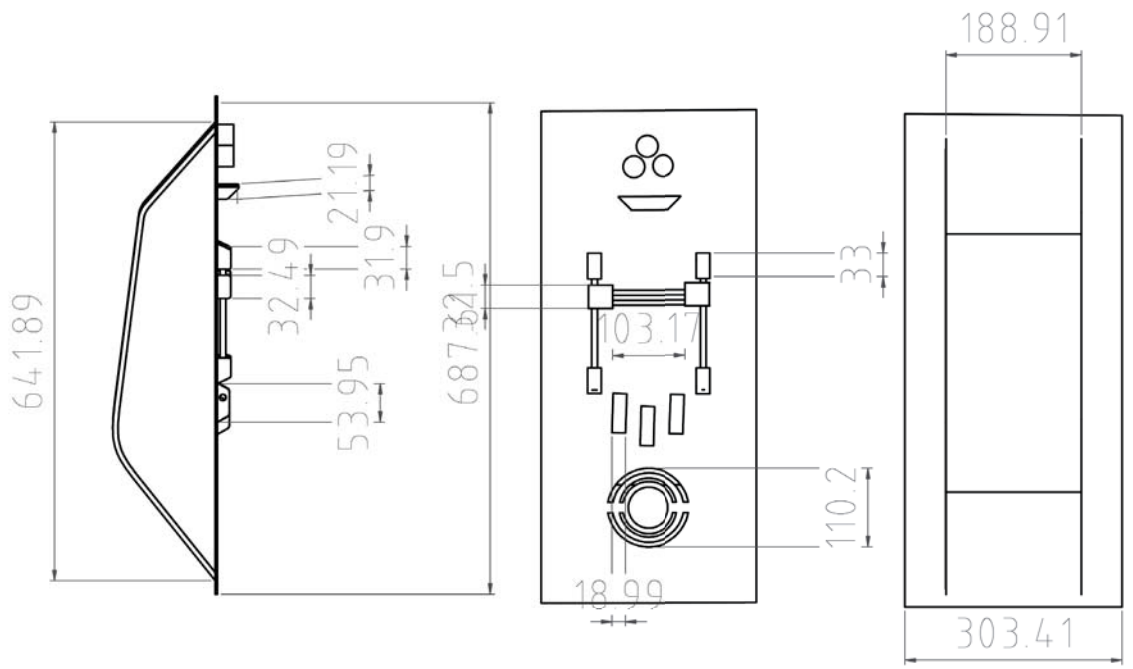
En esta etapa la caja cuenta con 4 cuerdas entorchadas para acentuar la diferencia de sonido con las cajas anteriores.

Finalmente a las piezas se les añadió gráfica y texto utilizando vinilo cortado en plotter de corte.

# REGISTRO DE CAJAS SONORAS







De arriba a abajo: (pagina anterior )

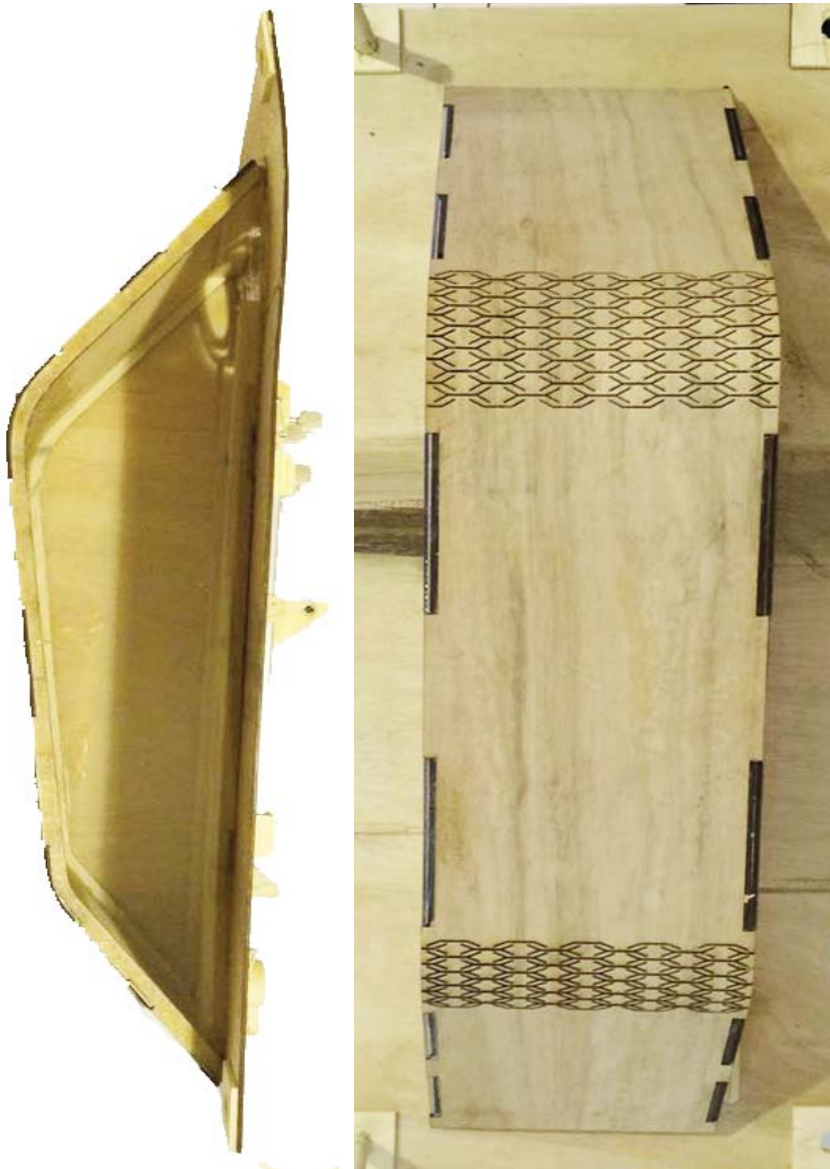
Caja 1 sonido

Caja 2 nota

Caja 3 timbre

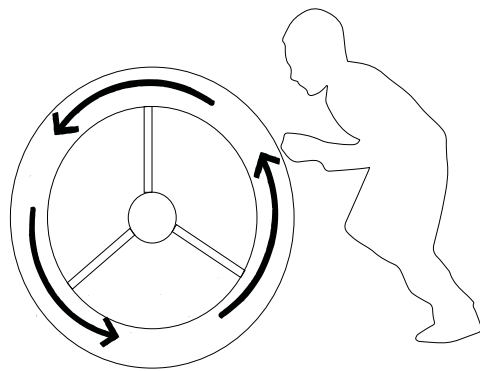
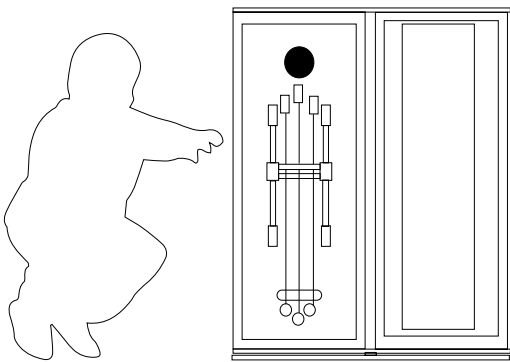
Cortes realizados con láser para el curvado de la madera y

Vista lateral con cara de arilico para mostrar el interior del objeto.



# Registro de uso de los objetos





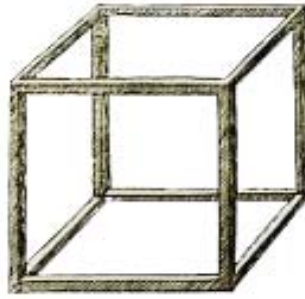
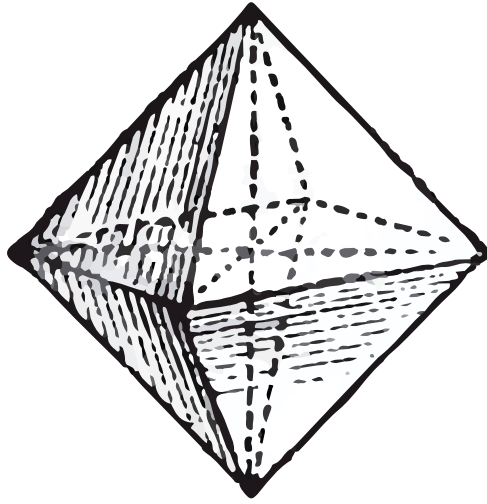
# 2° FORMA PROTOTIPO

La segunda forma utilizada por el prototipo correspondía a una estructura cilíndrica que dentro de su geometría contenía las tres cajas sonoras del prototipo anterior.

Este prototipo también se basaba en los momentos dentro del salón de clase pero en una escala poco abarcable en el contexto de la clase.

Los lados redondos eran de terciado de 15 mm con una cara acrílica y otra rotatoria para poder girar cuando estaba estático.

En el centro tenía un tubo de aluminio que servía de eje para el objeto total.



# Octaedro

El octaedro fue elegido por ser un sólido platónico, esto quiere decir que Todas sus caras son la misma figura geométrica, en este caso son 8 caras triangulares que componen el volumen total del poliedro.

La idea es construir tres octaedros para cada familia de instrumentos, cada uno correspondiente a un nivel de control del sonido,

El octaedro tiene la ventaja de que al tener todas sus caras iguales se puede tomar desde cualquier ángulo, así que para esto hay que añadir gráficas a las caras del objeto que me permitan explicar las propiedades del sonido presentes en la figura.





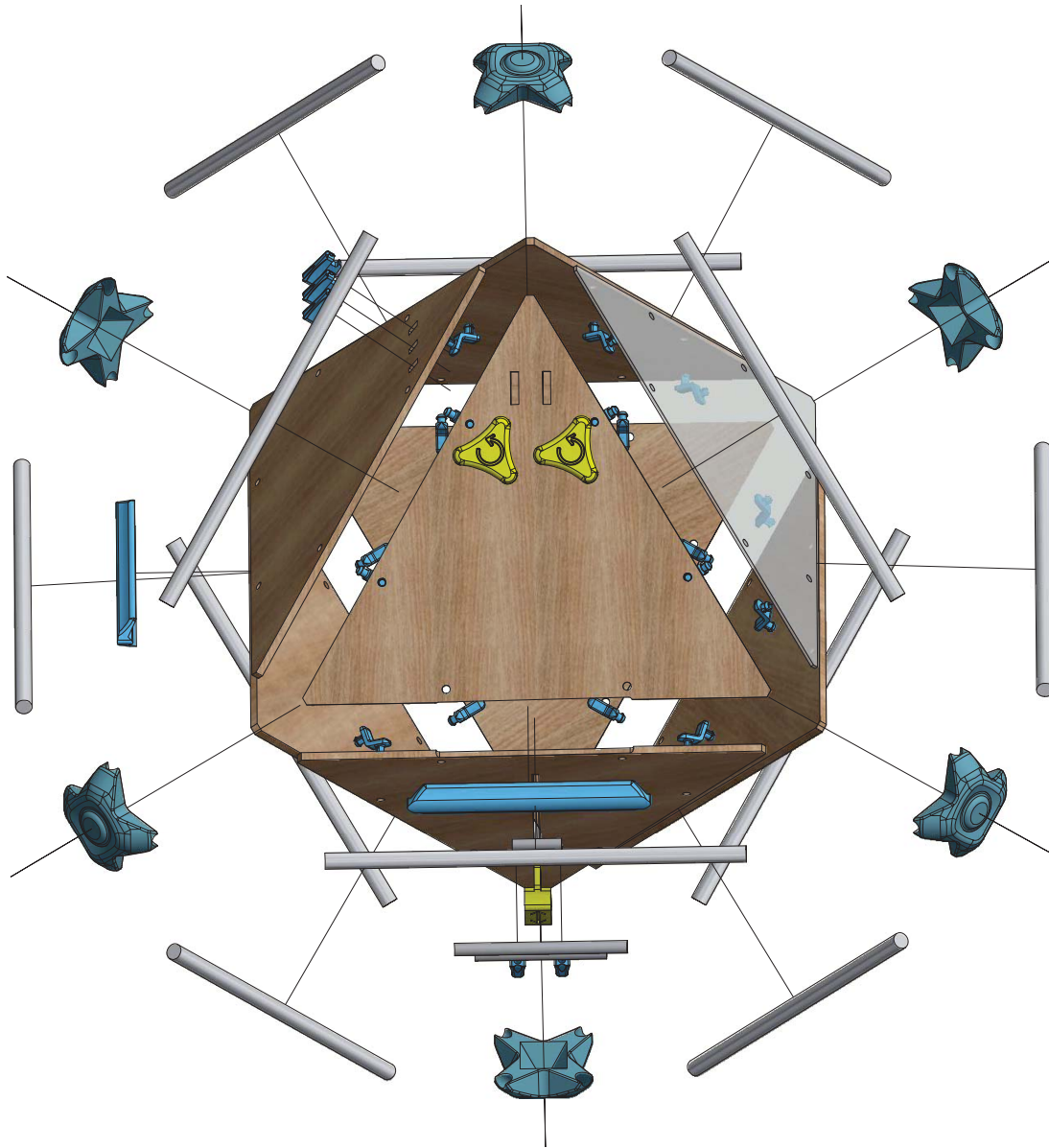
# OCTAEDRO FINAL

## TITULO 2

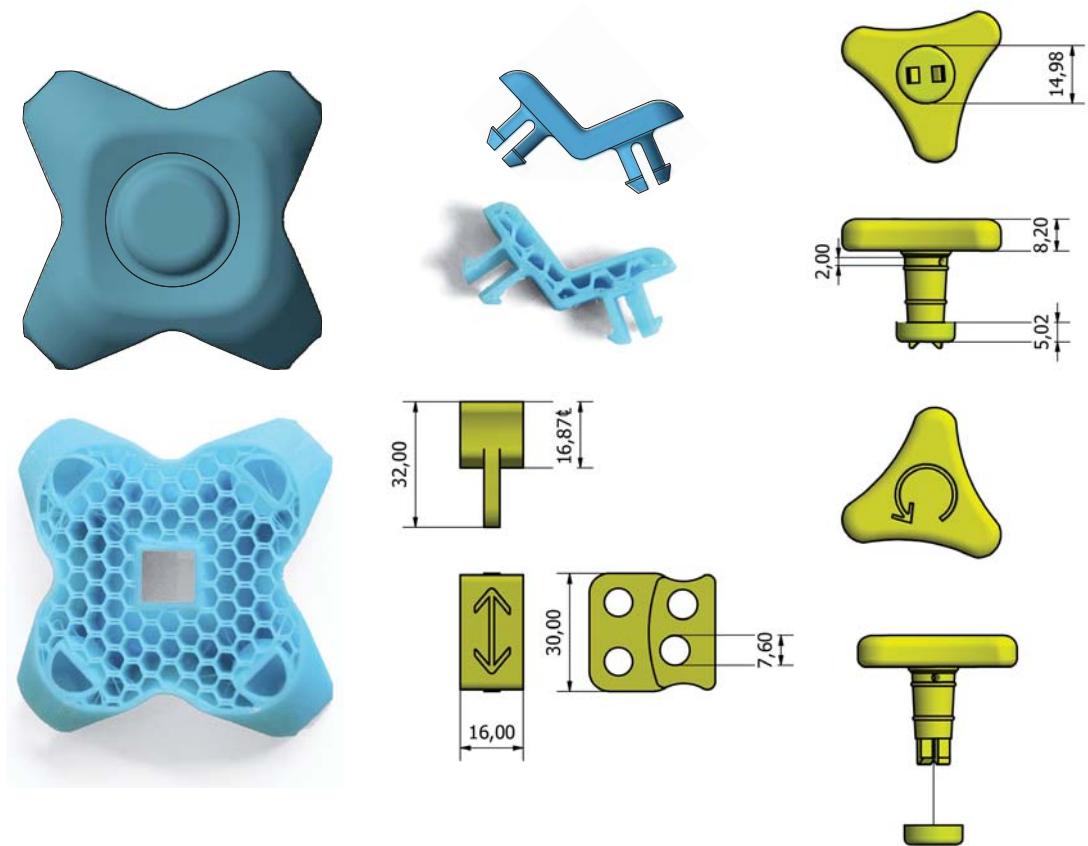
La última versión del prototipo incluye las 3 categorías de control del sonido de los instrumentos de cuerda en el mismo octaedro.

Este prototipo tiene intervenidas cuatro de sus ocho caras con cuerdas, está compuesto de

- 8 triángulos de terciado de 4.8 mm
- 12 tubos de aluminio de 10 mm de ancho
- 2 puentes plásticos
- 2 clavijas plásticas exteriores
- 3 clavijas plásticas interiores
- 24 uniones plásticas internas
- 6 esquineros plásticos
- 2 segundas cuerdas de guitarra
- 2 cuartas cuerdas de guitarra
- 3 una tercera cuerda de violín
- 6 golillas de goma



Explosión octaedro armado

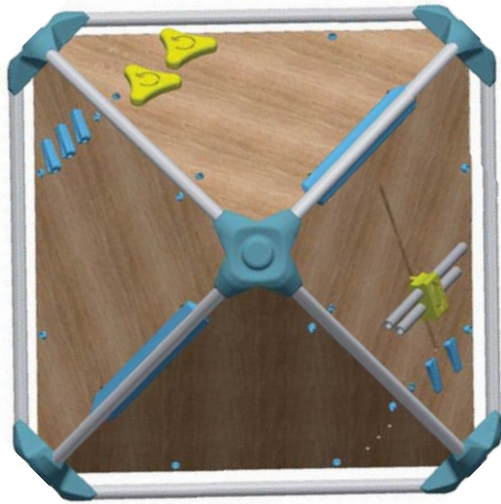


Para armar los últimos dos prototipos algunas de las piezas como uniones o clavijas fueron impresas en 3D.

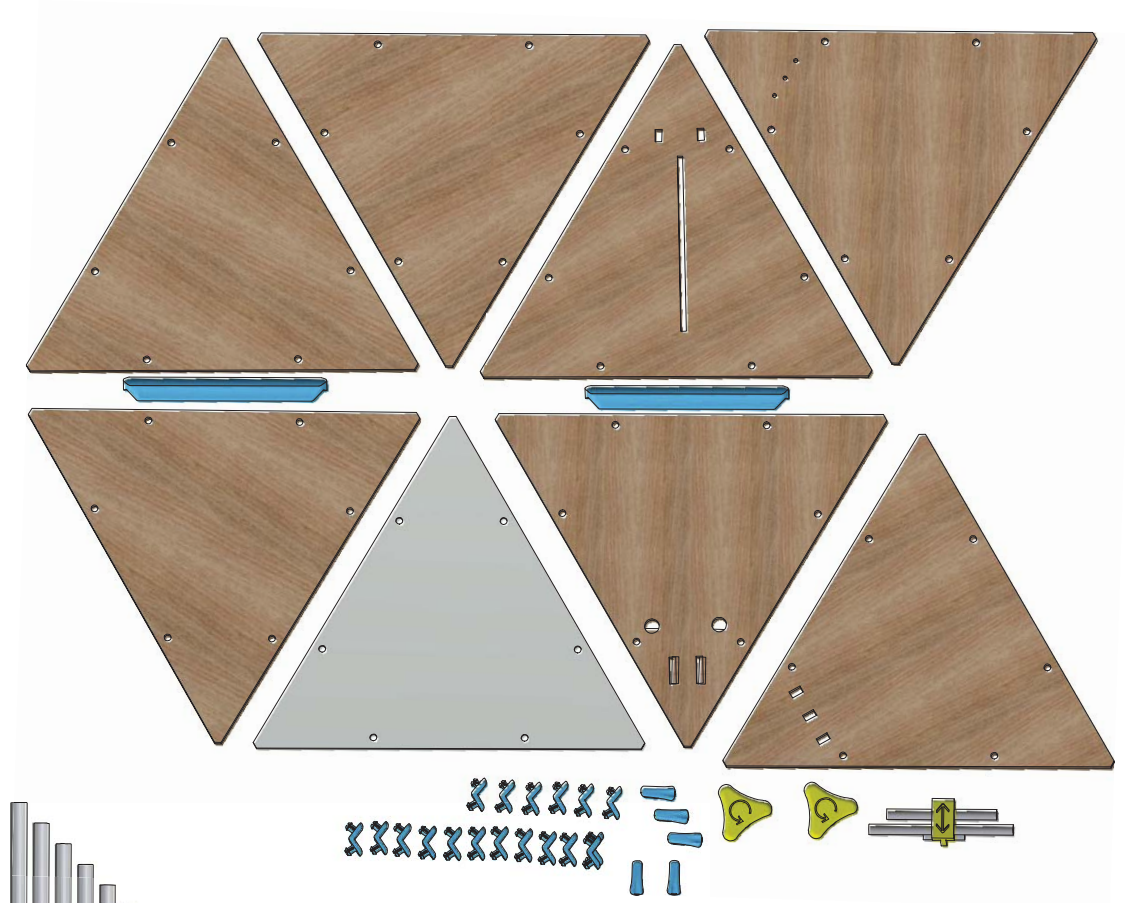
Este sistema de producción permite elaborar distintas piezas que de otra manera hubieran sido muy difíciles de realizar.

Las piezas para ahorrar tiempo y material usan una estructura interna que deja el volumen rígido pero liviano.

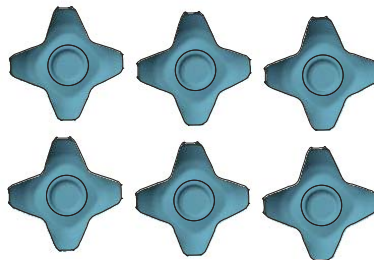
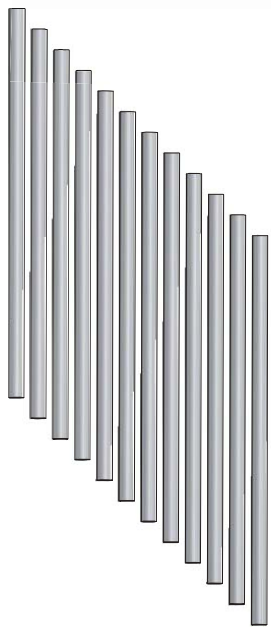
# Prototipos 2 y 2.2



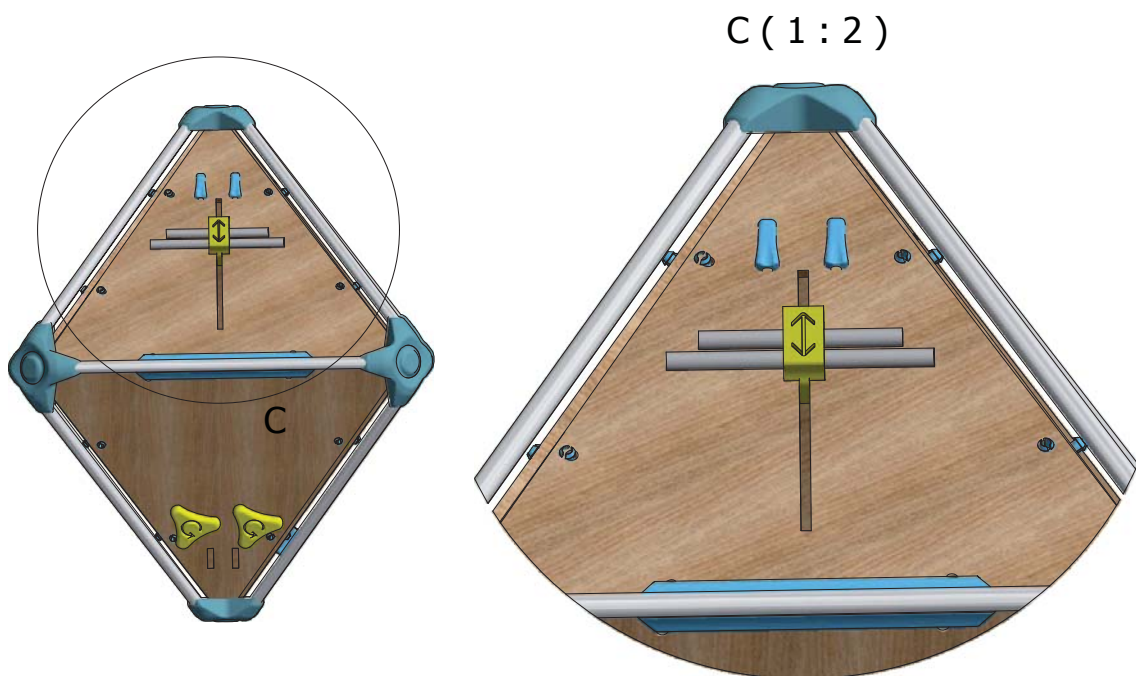
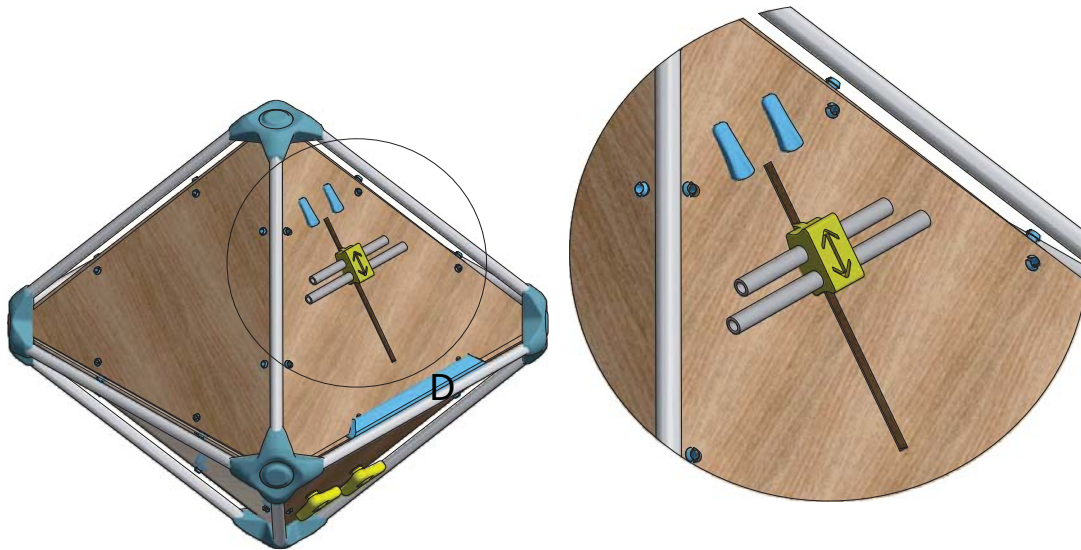
# DESPIECE DEL PROTOTIPO



Despiece total del  
prototipo N° 2



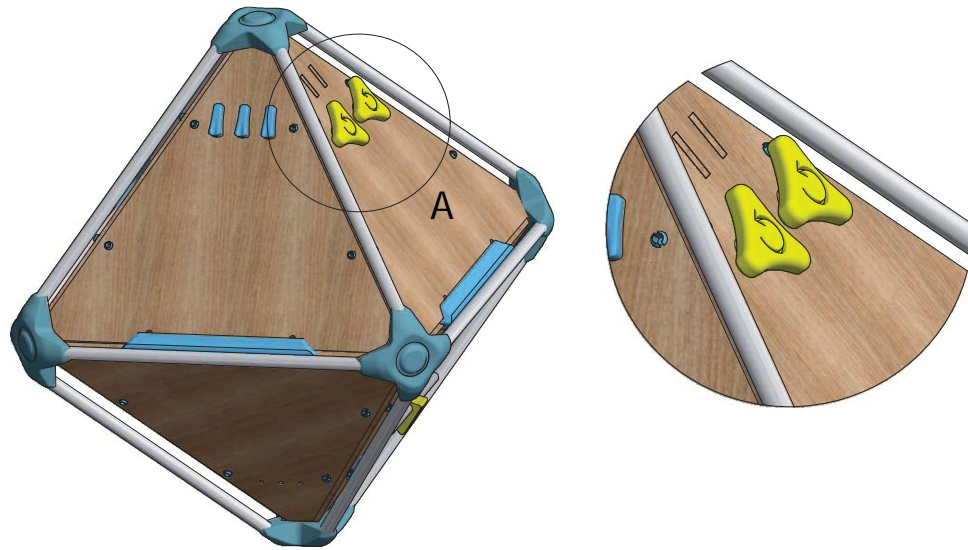
# RIEL



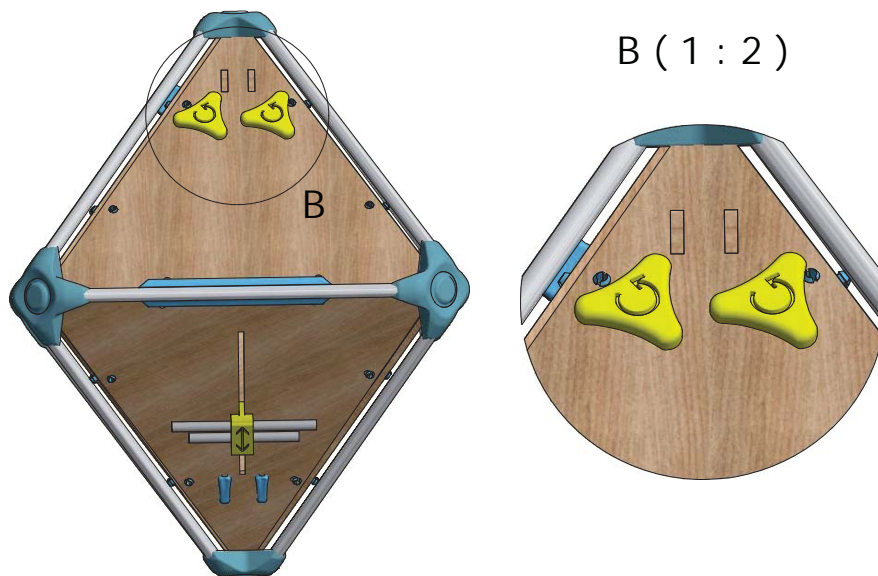
El riel plástico lleva tubos de aluminio para funcionar como cejuela en el octaedro.

# CLAVIJAS

A ( 1 : 2 )



B ( 1 : 2 )



Las clavijas Plásticas se giran para dar distintas tonalidades al sonido

# PRUEBAS DEL PROTOTIPO







# Resultados de la prueba

Se realizaron pruebas del prototipo con niños entre 6 y 7 años de edad, el propósito de la prueba era poder definir si efectivamente existía una comprensión de las alturas del sonido.

En la prueba se utilizó un prototipo pensado en mostrar la capacidad de un objeto de regular las notas por medio de cuerdas, por lo que el objeto contaba solo con cuerdas de nailon . Constaba de dos maneras para variar la tensión de las cuerdas colocadas en el objeto, la primera era con dos clavijas que sujetan las cuerdas que al girarse producen notas más altas o más graves.

La segunda manera es por medio de un riel que varía la distancia en tensión de las cuerdas y se desliza de una esquina de la figura hacía el centro.

El resultado de la prueba fue que efectivamente los niños al acercarse al objeto tendían a tocar las cuerdas con curiosidad, manipulaban el objeto sin complicaciones.

Cuando giraban las clavijas o movían el riel notaban efectivamente las diferencias de altura de las notas, y compraban las dos maneras de generar esa diferencia. Otro aspecto destacable es la utilización colectiva del objeto. Los niños al usar el prototipo entre grupos numerosos rodeaban el objeto tratando de ocupar la mayor cantidad de caras simultáneamente. Cada uno de los niños cumplía un rol diferente en la manipulación del objeto, por lo que se generaba el compartir lúdico que se observó en las clases.



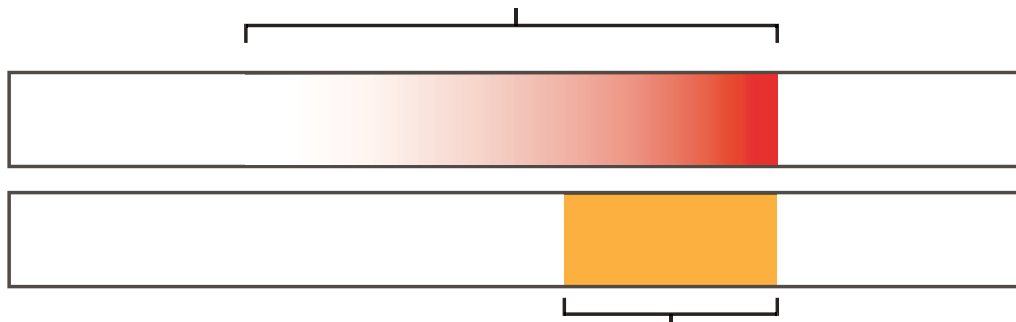


# PROTOTIPO 3

Mousike



## Etapa preoperacional



Edad

Publico objetivo

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



Desarrollo motriz del niño

# Herramienta pedagógica Al final de la etapa Pre-operacional.

Los niños hasta los 7 años se encuentran en la etapa pre operacional de su desarrollo cognitivo. Durante los primeros años de su escolaridad los estudiantes no tienen las aptitudes físicas para comenzar a acompañar los conocimientos que van adquiriendo sobre el lenguaje musical con los recursos prácticos que ofrecen los instrumentos , pero a su vez al encontrarse al final de la etapa pre operacional tienen la habilidad suficiente para manipular objetos a disposición, entonces lo que se genera es un vacío donde los niños no tienen el desarrollo suficiente para dominar la técnica a través de la cual se utiliza el instrumento.

Esta herramienta didáctica se encuentra en este momento del aprendizaje musical, no necesita de técnica para ser utilizado pero ofrece los recursos prácticos para acompañar los contenidos que se les están impartiendo a los estudiantes.

Desde la parte teórica de la pedagogía se destaca la importancia que tiene entregar los conceptos de manera singular, que cada uno de los elementos a explicar resulte claro y no se mezcle con el resto de la información.

Otro aspecto importante al momento de enseñar a los niños es dejarles en claro que para los instrumentos de cuerda hay tres maneras de producir sonido, la primera es pulsar la cuerda, al pulsar la cuerda con los dedos la cuerda vibra y produce sonido. La segunda manera es percutiendo la cuerda, la cuerda para vibrar y generar sonido es golpeada por un tercer elemento, como es el martillo en los pianos. La tercera manera de hacer sonar una cuerda es por medio del roce, esta forma está más presente en los instrumentos clásicos, consiste en rozar las cuerdas para producir la vibración, como funciona un violín o un violonchelo.

Estos tres conceptos son parte de los contenidos enseñados en la sala junto con la exploración musical, pero la mayoría de los instrumentos disponibles como material didáctico se limitan a instrumentos de percusión con una o dos posibilidades sonoras, Con esta herramienta pedagógica podemos empezar a relacionar conceptos de otros instrumentos con mayor complejidad a los contenidos enseñados en la clase.



Para integrar los conceptos estudiados durante las clases de música es necesario recurrir a dos mundos instrumentales. Dentro de un mismo objeto vamos a colocar elementos del mundo de los instrumentos armónicos, que son aquellos cuyo funcionamiento involucra la utilización de notas y de los instrumentos rítmicos, que van marcando el paso a las distintas melodías.

Los conceptos a aprender en el objeto son :

- Los distintos niveles de control del sonido
- Sonido nota y timbre
- Presentación de elementos formales presentes en los instrumentos
- Funcionamiento mecánico de los elementos que producen sonido.
- Desarrollo colectivo de los aprendizajes musicales.



Diferentes tipos de instrumentos de percusión

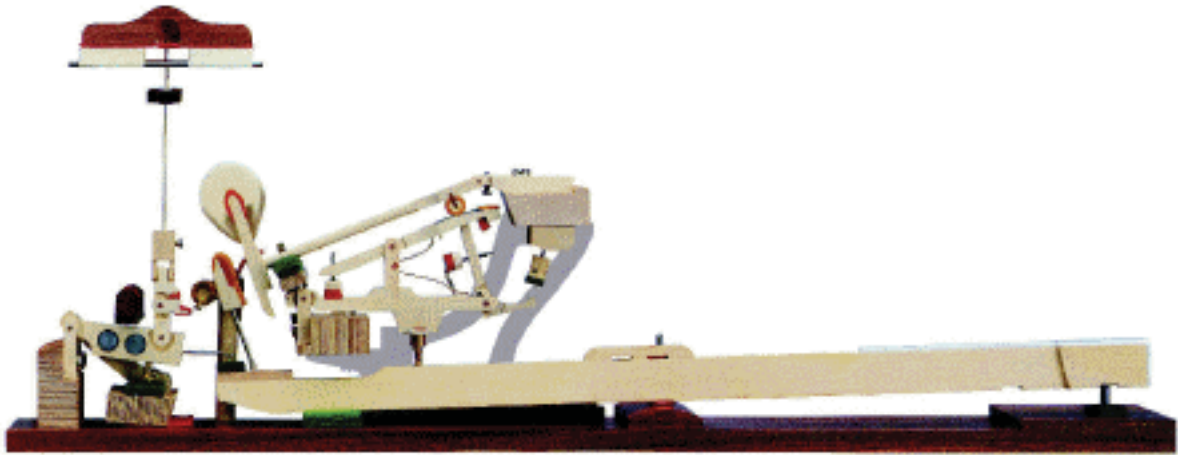
# Instrumentos de percusión.

Existen dos principales tipos de instrumentos de percusión, los primeros son aquellos que su elemento vibrador es una membrana. Estos instrumentos en su mayoría tienen la membrana (que puede ser plástica o de cuero) y una caja de resonancia como por ejemplo los tambores, pero también están aquellos que como el pandero son solo la membrana y un elemento que la estructure.

El segundo tipo de instrumentos de percusión son aquellos que como elemento vibrador utilizan una superficie rígida. Dentro de esta misma clasificación hay instrumentos muy diferentes como el metalofono y el cajón peruano, sus diferencias radican principalmente en el propósito de su construcción, el metalofono busca alcanzar un espectro de notas determinado mientras que el cajón busca llevar los ritmos de las melodías. Otro tema que afecta el sonido en los instrumentos de percusión es con que se golpea el elemento vibrador. Algunos instrumentos utilizan distintos tipos de baquetas para lograr diferentes sonidos y otros simplemente utilizan las manos.

Baquetas:

Existe una gran variedad de baquetas para poder conseguir una gran variedad de sonidos, cada una de las modificaciones de las baquetas logra generar diferentes tipos y texturas de sonido lo que permite hacer una gran cantidad de cosas con un mismo instrumento.



Elementos utilizados comúnmente para hacer sonar las cuerdas

# Formas de producir sonido en una cuerda

Existe una gran cantidad de instrumentos dentro de la categoría de los instrumentos de cuerda, estos instrumentos se separan en una sub-categoría basada en la manera en la que se inicia la vibración de la cuerda.

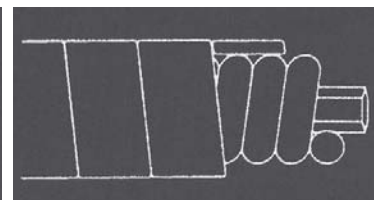
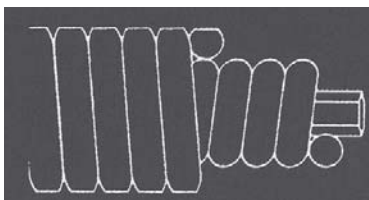
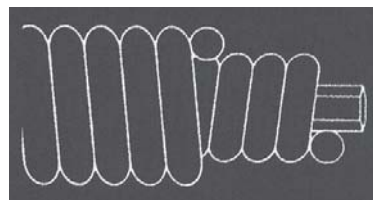
El primer grupo de esta clasificación son los instrumentos donde es necesario frotar las cuerdas para producir sonido. En esta categoría se encuentran por ejemplo los violines, las violas, violonchelos y contrabajos. También en ocasiones es posible lograr emitir sonidos en instrumentos que corresponden a otras clasificaciones dentro de estas sub categorías como la guitarra por ejemplo. Para producir el sonido la cuerda metálica es frotada con el

Crin que está colocado en un arco de madera, la tensión de la crin es ajustable y según la fuerza y la velocidad que se utilice para generar el roce se producen sonidos más o menos intensos.

El segundo grupo de instrumentos es aquel donde las cuerdas son intervenidas directamente para producir una vibración, como por ejemplo la guitarra, el arpa o el salterio. Si bien en ocasiones se utiliza un tercer elemento para tocar las cuerdas la estimulación que pone en movimiento la cuerda es directamente sobre la cuerda a diferencia de las otras dos categorías donde existe un mecanismo de por medio.

El tercer grupo de instrumento es aquel que utiliza un mecanismo a base de martillos para producir sonido en la cuerda.

El sonido se genera a utilizando un mecanismo que permite transformar el movimiento de la tecla al ser presionada en un golpe a un grupo de cuerdas al interior del piano, mediante este mecanismo se puede incluso regular la intensidad con la que se toca la cuerda, lo que va a incidir en el volumen y duración de la nota.



Diferentes tipos de cuerdas y entorchados

Imagen 1 cuerdas de contrabajo con entorchado plano

Imagen 2 y 3 cuerdas de piano

imagen 3 tipos de entorchados (redondo, semi-plano y plano.)

# Tipos de cuerdas existentes

Las cuerdas de los instrumentos al igual que los instrumentos mismos han ido evolucionando para acomodarse a nuevos requerimientos y exigencias, en este proceso pasaron de estar echas de tripas de animal a las cuerdas modernas echas de distintos metales y material sintético.

La categoría de cuerdas pulsadas suele dividirse en dos tipos (pensando en los instrumentos análogos). El primer tipo son las cuerdas de nailon, este es un tipo de cuerda plástica de material sólido y suele encontrarse en las tres primeras cuerdas de la guitarra clásica o también en las arpas.

El segundo tipo son las cuerdas entorchadas, Este tipo de cuerdas cuenta con un alma o núcleo que puede ser de nailon, acero, seda o incluso de tripa animal dependiendo del tipo de instrumento y de los tonos que se quieran adquirir. Alrededor del núcleo se enrolla una capa de metal que puede ser bronce, aluminio, oro o plata entre otros que también va a depender de para que instrumento se está usando la cuerda.


Para los instrumentos de cuerda frotada se utilizan solamente cuerdas entorchadas, pero el entorchado de estas cuerdas es un entorchado plano para que la fricción con la crin del arco pueda producir sonido.

El arco de los instrumentos de cuerda frotada utiliza cerdas o crin para rozar las cuerdas y producir sonido, estas cerdas tienen un sistema para aumentar o reducir su tensión lo que afecta también el sonido del instrumento.

Las cuerdas del piano están fabricadas de alambre de acero lo que las hace muy resistente, esto sirve para soportar la constante tensión y golpes que recibe continuamente. Esta resistencia permite que el material sea usado también en otras áreas como la fabricación de resortes o implemento de pesca.







# **DISTINTAS CUERDAS, DISTINTOS SONIDOS**



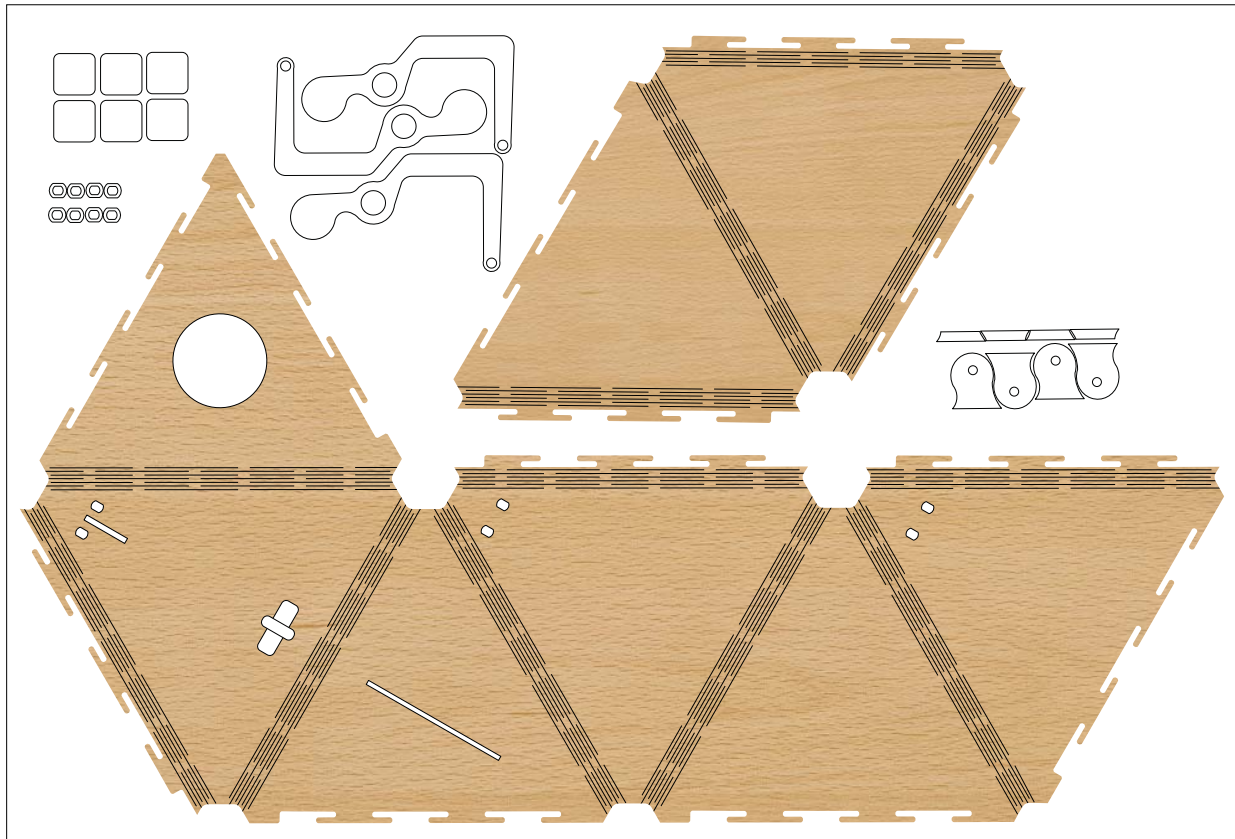
# Generando el sonido

El tercer prototipo utiliza para funcionar recursos de dos familias de instrumentos, la primera parte del prototipo se basa en el funcionamiento de un cajón peruano, básicamente es una superficie de madera lisa que permite utilizar la cara superior del octaedro como si fuera un tambor.

Esta cara es necesaria para trabajar en las unidades del programa musical que necesitan concentrarse más en los tiempos y ritmos reiterativamente. Durante las pruebas de los prototipos anteriores. En la cara contraria hay una salida de sonido que sirve tanto para la percusión como para las cuerdas colocadas en el objeto.

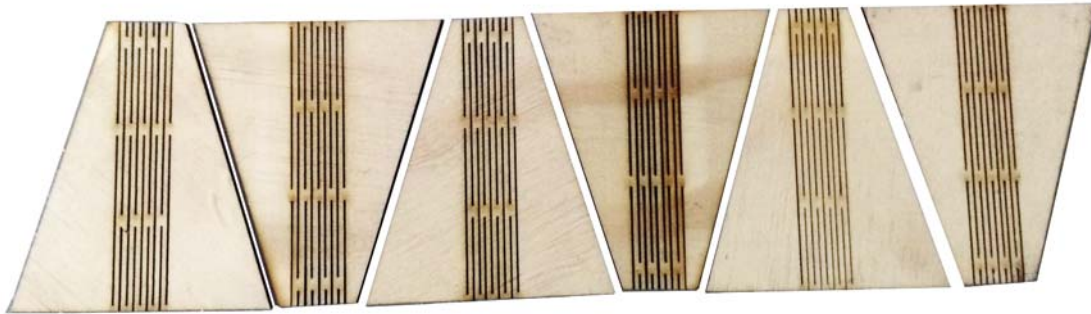
La estructura que envuelve al octaedro al bordear esta cara queda al mismo nivel de su superficie de esta manera no se vuelve un impedimento al momento de golpear la cara.

# Materialidad



Octaedro recortado junto con sus otras piezas en un trozo de madera de 80 x 110 cm





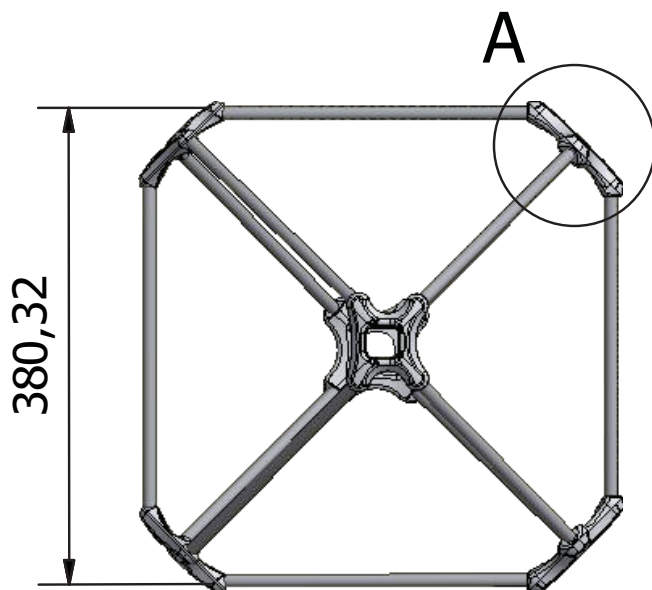
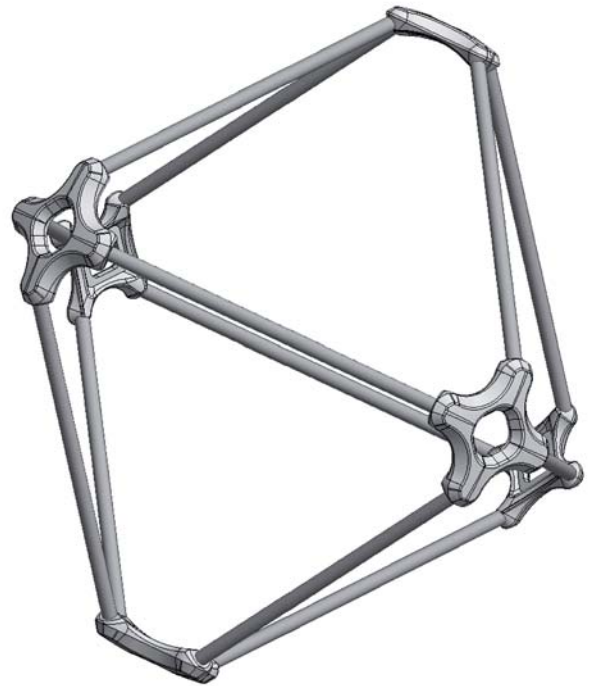
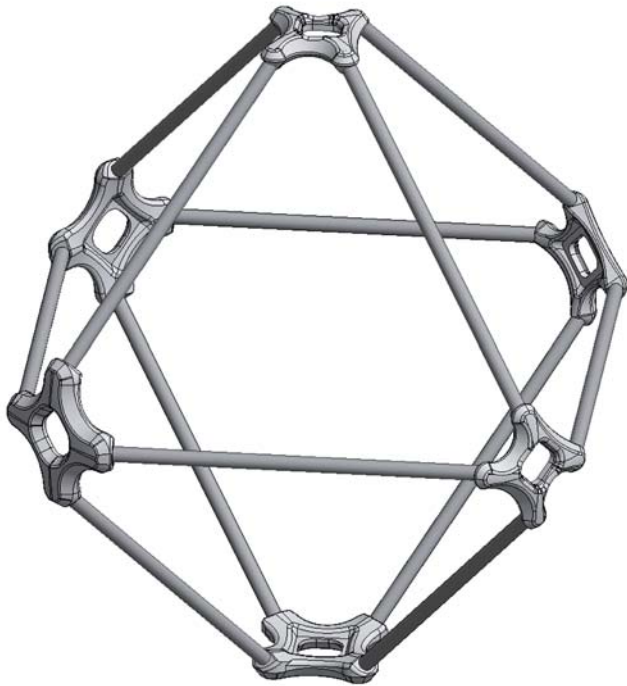
Los patrones de corte varían su flexibilidad dependiendo del sentido de la beta de la madera, en el caso del patrón lineal mientras mas largos los cortes mas flexibilidad va a tener.

Para fabricar el prototipo se utilizaron 4 materiales principalmente:

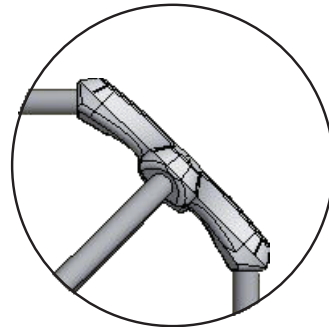
- Madera terciada
- Tubos de aluminio
- Plástico impreso en 3D (PLA)
- Acrílico
- Enchapado de eucalipto

De estos materiales sin duda el más importante es la madera en terciado, en el prototipo se utiliza para hacer primero la caja acústica, el espesor del terciado es de 3 mm lo que permite que vibre con el movimiento de las cuerdas y generar así una mejor resonancia.

Que se utiliza para hacer el martillo de la cara correspondiente a la percusión de la cuerda y su estructura interna. En cada plancha de terciado se alcanzan a cortar 3 octaedros y queda suficiente espacio para cortar las demás piezas.



A ( 0,26 : 1 )



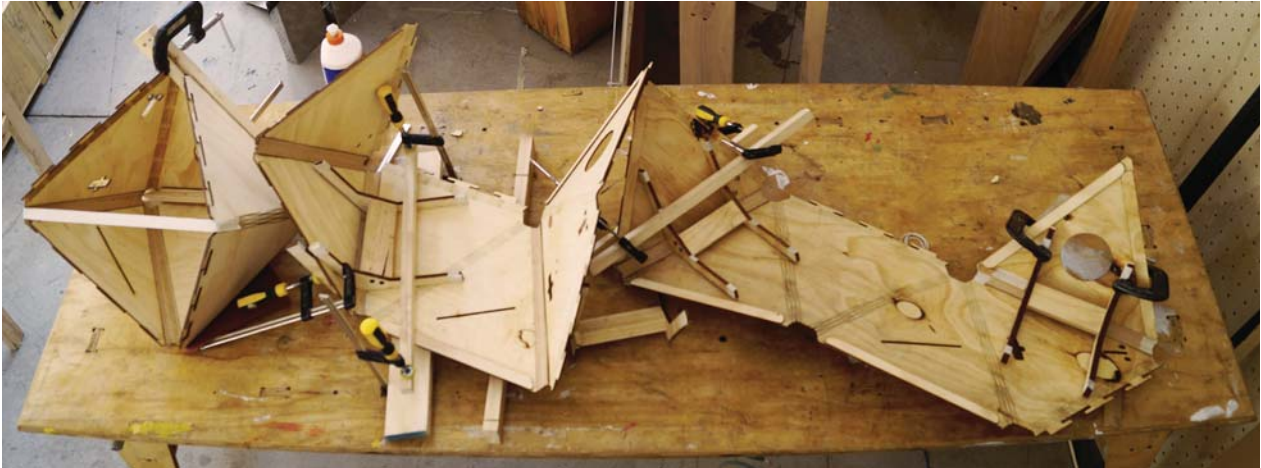
EL angulo exterior de los esquineros permite nivelarse con la superficie

Los tubos de aluminio forman la estructura exterior del octaedro que sirve como protección para el objeto y también son utilizados como slide y en el arco de violín por lo liso de su superficie lo que genera poca fricción entre las piezas y permite así un mejor deslizamiento.

El octaedro en sus caras cuenta con diferentes piezas móviles utilizadas como parte del mecanismo que hace sonar las cuerdas, la mayoría de estas piezas son plásticas e impresas en 3D, Los esquineros que soportan la estructura también están impresos en 3D junto con Las piezas que sujetan las cuerdas en las caras del octaedro. Estas piezas le dan altura a las cuerdas y permiten mantenerlas en tensión.

Los puentes al igual que en muchas guitarras están hechos de acrílico, porque es un material sólido y esto ayuda a que se transmitan mejor las vibraciones de las cuerdas y por lo tanto también el sonido.

Para sellar las esquinas interiores del octaedro se utilizó enchapado de eucalipto, para colocarlo es necesario cortarlo en franjas y luego humedecerlo y curvarlo. Cuando se seca el enchapado va a mantener la forma que se le dio que en este caso es el ángulo de las esquinas, de esta forma se puede encolar y colocar para tapar los cortes que curvan la madera y así asegurar un mejor sonido.





# Construcción

El primer paso para construir el prototipo es cortar las dos partes de la forma extendida del octaedro en una láser de corte CNC. En los vértices de la cara del octaedro va un patrón de cortes que le dan flexibilidad a la madera, esto permite curvar los vértices para dar la forma al octaedro.

El enchapado después de ser curvado con el ángulo interior del octaedro se coloca en los vértices del octaedro para sellar la figura como una caja acústica. Los ensamblajes llevan un apoyo de madera bajo las uniones para asegurar el correcto pegado de la pieza.

Se colocan las piezas internas de octaedro que son:

- El martillo que percute la cuerda
- Golillas de goma para darle resistencia al giro de las clavijas plásticas.
- Clavijas plásticas junto con sus topes.

Las golillas plásticas llevan un soporte de madera que va encolado a la cara del octaedro para evitar que se incline con la tensión de la cuerda.

Una vez puestas las piezas internas del octaedro se colocan las esquinas para que el volumen del objeto quede lo más sellado posible, es importante que las esquinas queden totalmente pegadas para asegurar una mejor resonancia.



Con el octaedro sellado se empiezan a pegar los puentes de acrílico junto con un soporte de madera que le da más estabilidad.

Para dar altura a las cuerdas se colocan piezas plásticas que también sirven para darle una nueva dirección a la cuerda y así colocarla en las clavijas. Esta pieza se coloca en una abertura cortada ya anteriormente (en láser) y se gira para quedar fija al octaedro, finalmente se coloca un perfil de terciado con la forma del contorno de la pieza para evitar que se vuelva a girar.

Las clavijas van colocadas junto a la boca del octaedro desde adentro, de esta forma las piezas plásticas usadas para girar la clavija quedan a la vista y accesibles para cuando se necesite cambiar alguna de las cuerdas. El octaedro cuenta solo con 7 cuerdas y 4 clavijas, ya que 3 de las cuerdas van colocadas en las tres clavijas plásticas que ocupan una de las caras del objeto.

El slide es está previamente impreso en 3D y colocada en una ranura rectangular que sirve de guía el movimiento, se traba por la cara interior de la figura con palos redondos para generar la menor fricción posible al momento de deslizar la pieza.

Las clavijas plásticas se colocan en una perforación de 10 mm en la madera y por la cara interior se colocan gomas circulares perforadas en el centro para darle resistencia al giro de la clavija al momento de colocar las cuerdas y así evitar que con la tensión gire sola. Para trabar la clavija va una segunda pieza plástica en uno de los extremos de la



Proceso de colocación de las clavijas

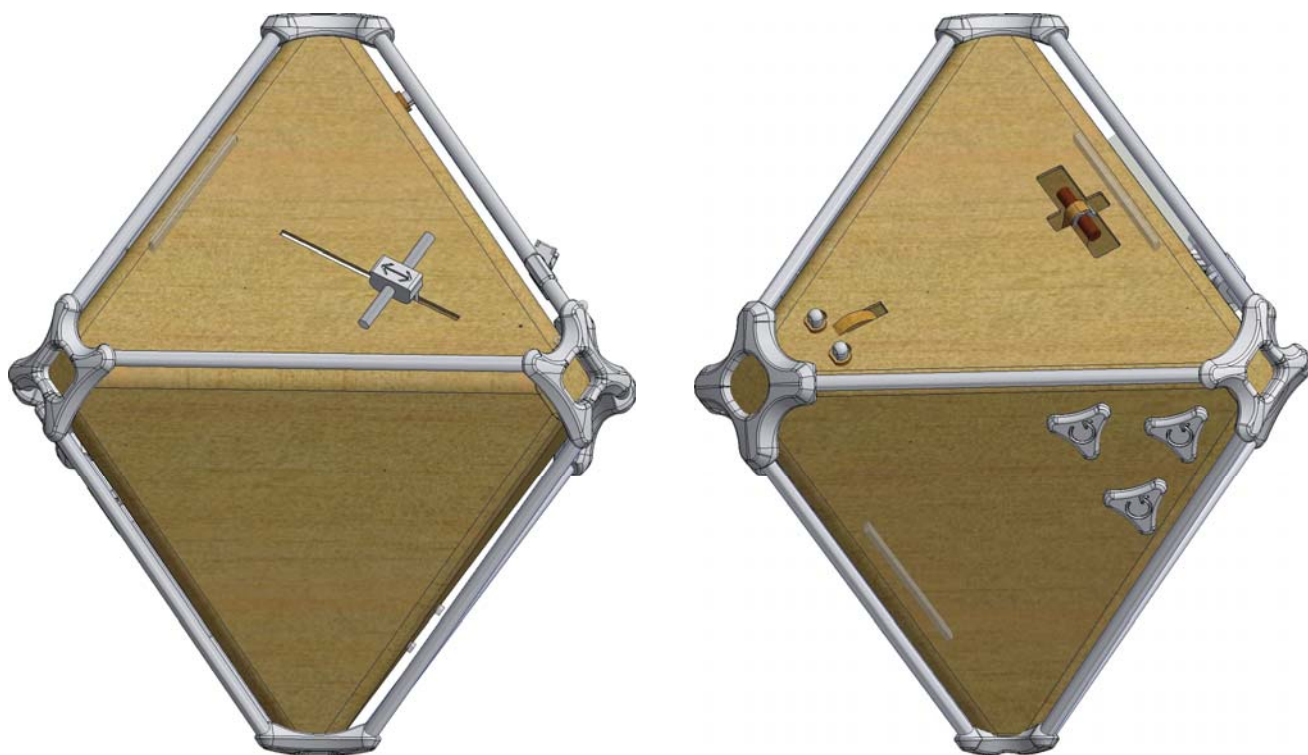
clavija que evita que por su forma cónica se caiga a la presión de las gomas y se caigan.

En la cara correspondiente a la percusión de la cuerda se coloca un martillo por el interior del octaedro. La pieza del martillo es cortada en láser, posteriormente se unen las piezas cortadas para llegar al grosor necesario y se coloca un rodamiento para permitir el movimiento que hace que al tocar un extremo de la pieza el otro se levante y golpee las cuerdas.

Una de las caras del octaedro está dedicada a generar sonido a través del roce de las cuerdas. El sonido se logra armando un pequeño "arco" que funciona de manera muy similar al arco del violín, son dos piezas que se atornillan entre sí para dar y quitar tensión al crin, en los extremos de estas piezas van dos piezas más a las cuales se une el crin y todo esto va montado en un riel que permite su desplazamiento.

La estructura exterior del octaedro es de tubos de aluminio que se unen entre sí por esquineros plásticos, a su vez los esquineros sirven para adherir la figura al cuerpo del octaedro.

# CARAS Y SONIDOS



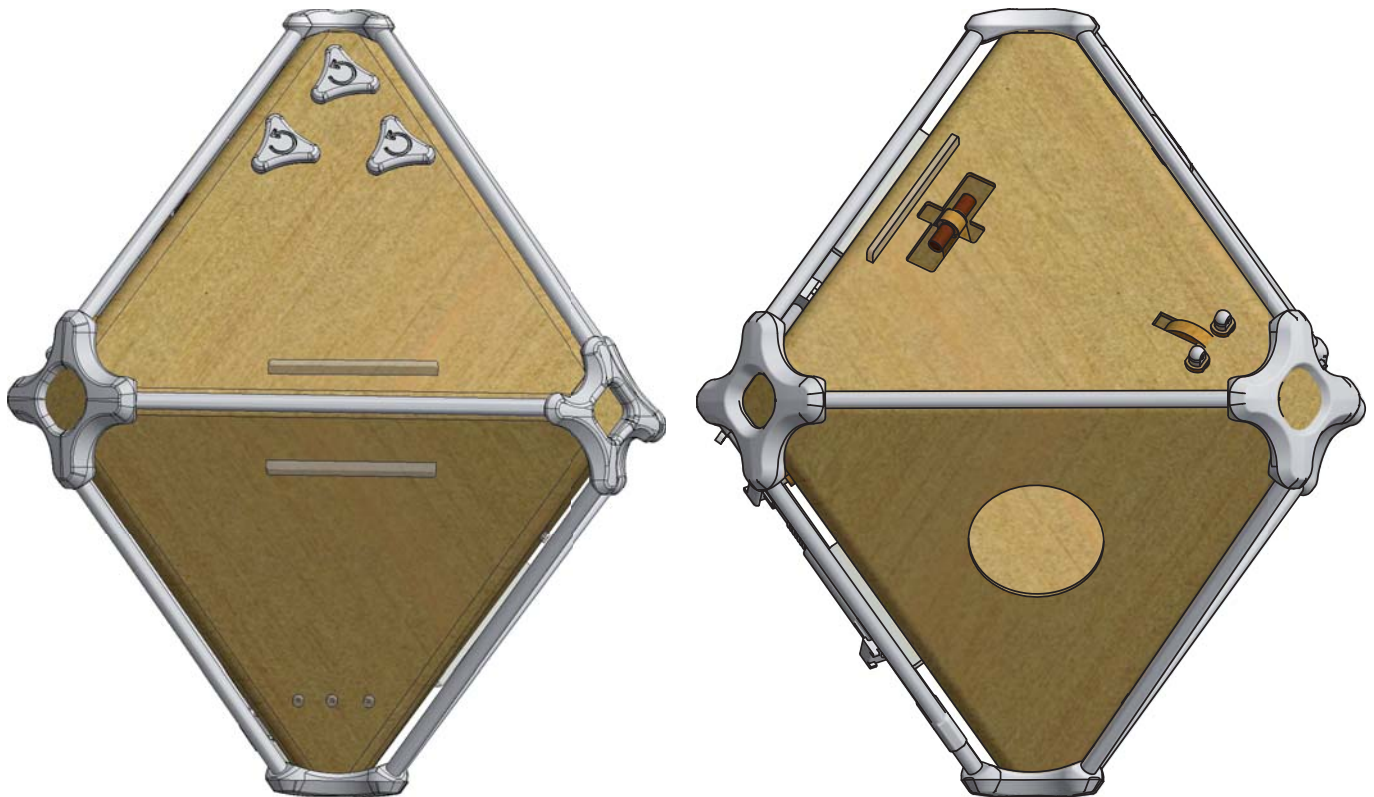
El octaedro cuenta con 8 caras triangulares iguales, en este caso las caras dedicadas a las cuerdas son 6, una séptima cara está dedicada a la percusión y la octava cara es para la salida del sonido y regular las clavijas interiores del objeto.

Conjunto de caras 1: cuerdas de nailon.

El primer par de caras es el correspondiente a las cuerdas pulsadas. El propósito de esta cara es poder agregar y quitar tensión de las cuerdas para ir explorando las diferencias sonoras que esto provoca, en este caso se utilizan 3 cuerdas de nailon.

Conjunto de caras 2: cuerdas entorchadas.

El segundo conjunto de caras cuenta solo con dos cuerdas, pero en sus dos caras se pueden ver elementos diferentes. En la primera cara se encuentra el riel que al deslizarse permite alargar o acortar la distancia en tensión de la cuerda lo que genera diferencias en las alturas del sonido. La segunda tecla tiene el martillo, Al ser pulsada



la tecla del martillo el otro extremo golpea las cuerdas generando sonido. La idea en esta cara es poder mostrar primero que la longitud de la cuerda tensionada afecta en la altura del sonido y segundo que las cuerdas también se pueden hacer sonar de forma similar a los instrumentos de percusión.

### Conjunto de caras 3: cuerdas de entorchado plano (violín)

El tercer conjunto de caras corresponde a las caras que tienen colocadas cuerdas de violín, estas cuerdas se hacen sonar por medio de un arco que se mueve por un riel de forma perpendicular a las cuerdas rozándolas y generando sonido.

Al tener tres tipos de cuerdas diferentes se puede ver la diferencia que se genera en el sonido cuando los materiales y las técnicas de la construcción de cada cuerda son diferentes, así se aprenden a apreciar diferencias en los timbres.

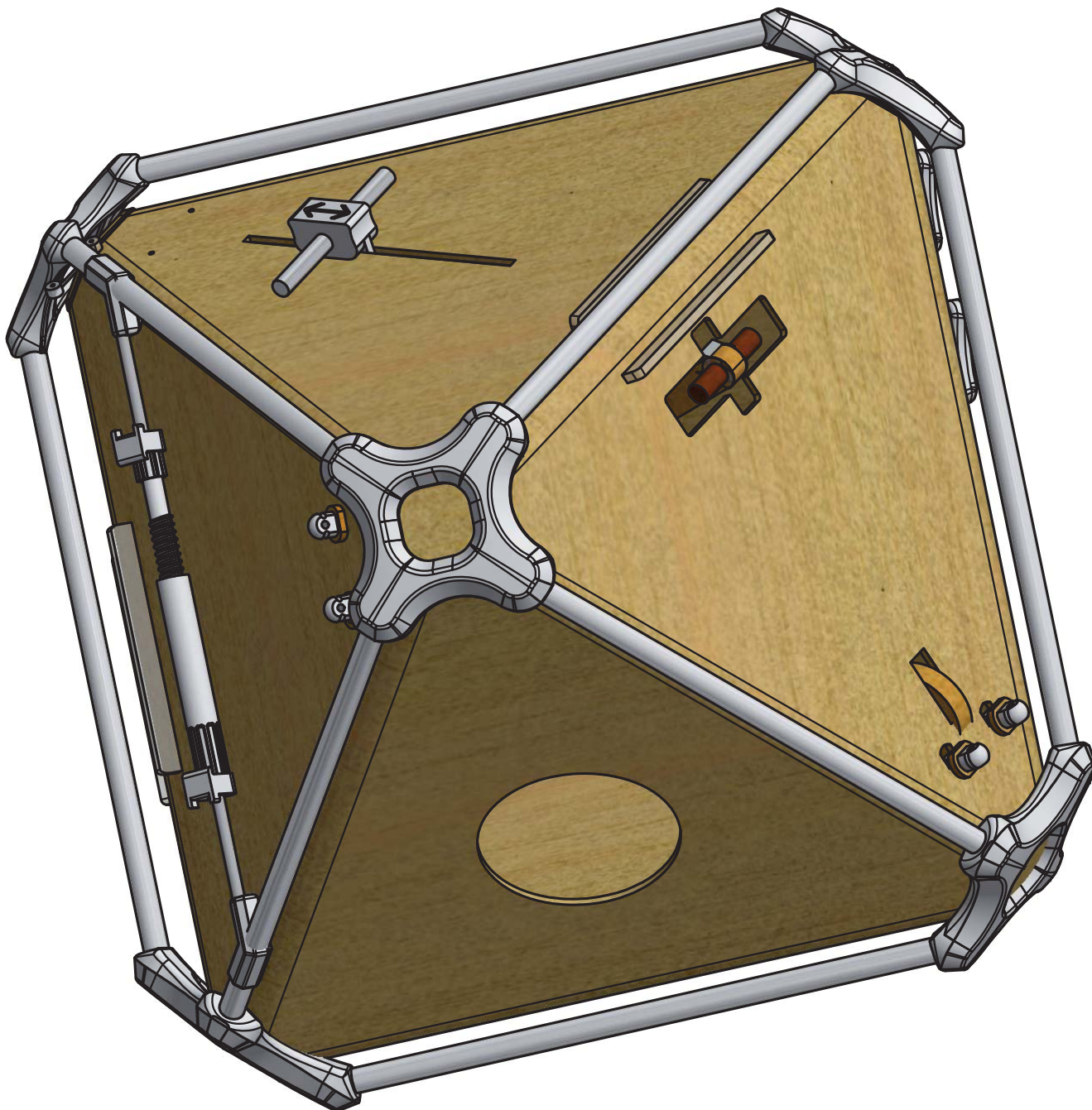
La parte superior del octaedro es una superficie lisa pensada en que el instrumento tenga también elementos de los instrumentos de percusión que permitan acompañar algunas de las temáticas que se ven en clase como los ritmos y los tiempos.

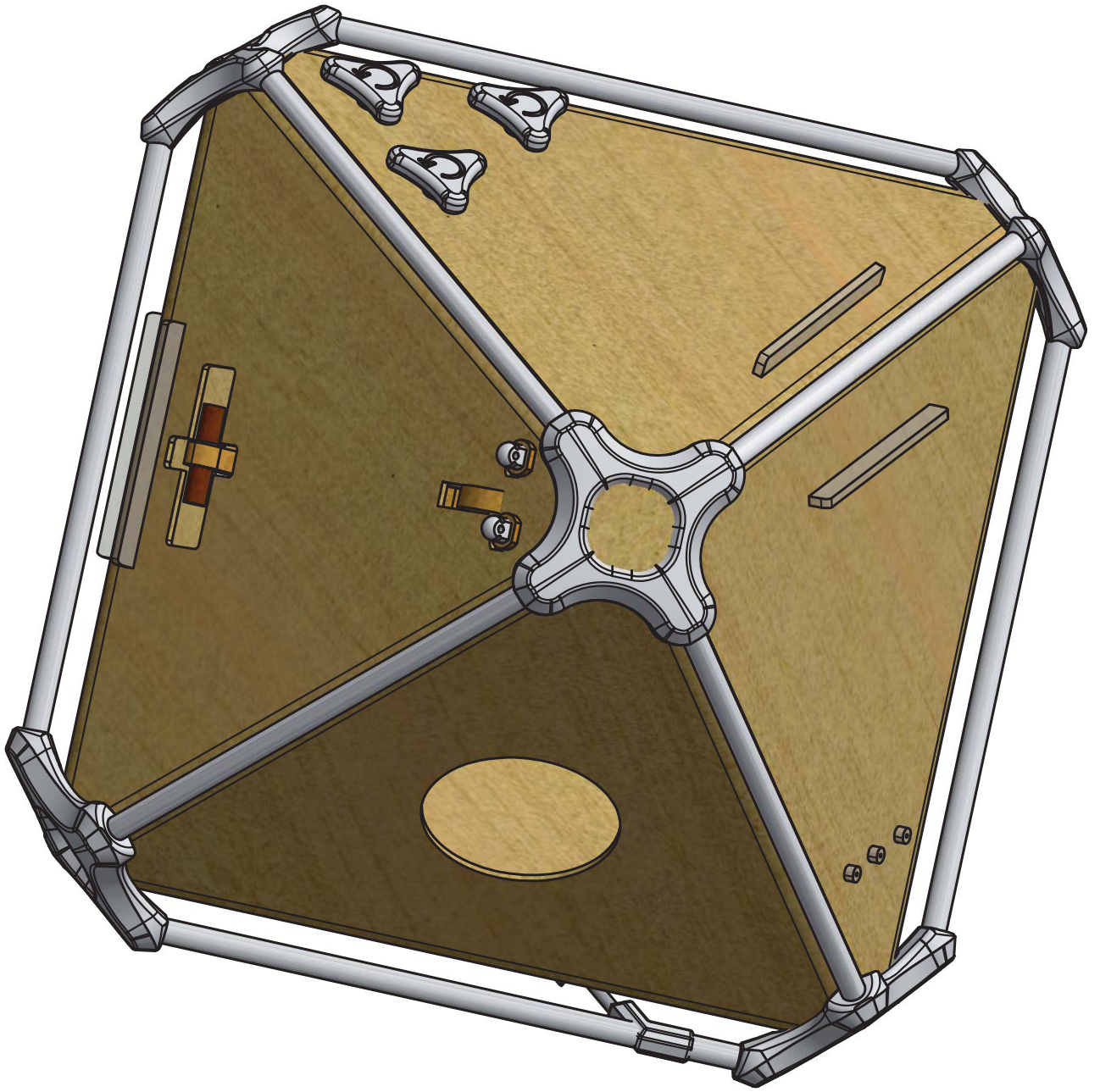




# Propuesta Final:

# MOUSIKE







# Herramienta pedagógica de exploración sonora.

El funcionamiento de la propuesta se basa en dos tipos de categorizaciones muy importantes para los contenidos de las clases en el primer periodo escolar, la primera es que el sonido tiene tres niveles de control, sonido, nota y timbre. A esta clasificación se le suma que en el mundo de las cuerdas existen también 3 maneras de producir sonidos.

Estas categorizaciones son explicadas en las clases de música, pero a través del objeto se pueden aprender de la experiencia y la experimentación interviniendo directamente las cuerdas, observando sus vibraciones y su composición.

Una característica muy importante del objeto es que se va a ocupar en situaciones colectivas por lo que su construcción está pensada en ser usado en 360° grados, tanto por las cuerdas como con la cara superior. Esto permite ir trabajando en pequeños grupos más manejables por el profesor, donde se pueden repasar los contenidos física y visualmente.

La estructura del octaedro permite su manipulación más sencilla por parte de los alumnos, al ser un volumen grande (para los alumnos) Los vértices de tubo se ajusta mejor a las capacidades motrices de los niños, le da estabilidad al ser usado colectivamente y previene que se rompa alguna de las piezas por la caída del objeto o al momento de apoyarlo en distintas superficies.



La propuesta final permite darle a la clase de música una nueva dimensión lúdica, con énfasis en el aprendizaje colectivo, con la guía del profesor se puede ir explorando una y otra vez el sonido desde distintos puntos de vista, sin técnicas ni metodologías previas, es la experimentación directa con los elementos de los instrumentos. Los temas se repasan continuamente y dentro de este ciclo el octaedro se puede reutilizar cada vez con distintas profundidades e intenciones.

# Procesos de diseño





Caja acústica:

La caja original estaba hecha con 8 caras triangulares separadas unidas por pequeñas escuadras plásticas, lo que provocaba que el sonido se escapara por las uniones. En la versión actual se curva la madera por medio de cortes lo que permite armar un cuerpo continuo y así sellar los vértices con enchapado de eucalipto para que la caja acústica quede lo más hermética posible.

Clavijas:

En el caso de las clavijas originalmente iban colocadas en la parte interior de la caja, lo que hacía muy difícil su regulación y más aún el cambio de cuerdas. Al agregarle una salida de sonido a la caja acústica podemos ubicar las clavijas en su contorno, de esta manera están mucho más accesibles pero tampoco están descubiertas, pensando en que no son parte de la exploración del objeto, sino más bien parte de su mantención.

Arco:

Para abarcar las tres maneras de hacer sonar una cuerda fue necesario incorporar los objetos que en los instrumentos tradicionales generan esos sonidos, o por lo menos una abstracción de estos.

La incorporación del arco necesitó de distintas pruebas para pasar de la forma normal de un arco de violín a la que se va a utilizar finalmente. Las primeras propuestas tenían problemas con la dimensión del mecanismo para tensionar la crin por lo que resultaba muy difícil armarla o mantenerla en caso de que hubiera que reemplazar alguna pieza. La forma final es fácil de ensamblar y de utilizar.

Los esquineros:

Las esquinas del octaedro cumplen un rol muy importante dentro del total del objeto, sirven primero para armar la estructura exterior del octaedro que permite que se desenvuelva en un ambiente lúdico, donde puede rodar o girar protegido del efusivo trato que le pueden dar los alumnos en esa edad. La estructura también permite la manipulación de la caja, facilita su transporte y gracias a los esquineros se genera distancia entre la caja acústica y el suelo lo que es un aporte al sonido del objeto.

Los esquineros necesitaron re-diseñarse para las nuevas dimensiones del objeto ya que de mantener la forma anterior iba a aumentar mucho el tiempo de fabricación de la pieza y su tamaño. La nueva forma de los esquineros es más orgánica para que el plástico como material y por el color que tiene no contraste tanto con el lenguaje de



la madera, que si bien tiene ensamblajes visibles, en la figura principal todos los vértices están curvados.

El martillo

El martillo paso por varias formas para llegar a la definitiva, se probó hacer martillos compuestos de tres piezas, luego de dos piezas para llegar finalmente al martillo actual de una pieza con un rodamiento.

Clavijas plásticas

Las clavijas plásticas se fueron modificando para llegar a ser lo más cómodas posibles al uso, vario su tamaño y paso de ser un triángulo a la forma actual que también es triangular pero está basada en la forma de la llave de agua que es una imagen que los niños conocen y tienen asimilada junto con el movimiento.

El riel

El riel pasó de tener dos tubos para intervenir las cuerdas a tener uno solamente ya que de esta manera se desliza con mucha mayor facilidad.

El puente

El puente cambio todas sus dimensiones, los puentes anteriores se apoyaban en el vértice de las caras, con este prototipo al no tener vértices los puentes se apoyan al final de las caras y son mucho más similares a los puentes de la guitarra.