

Instrumentos mecánicos y zanfona -instrumentos de manivela-

El presente taller didáctico tiene como objetivos:

- 1.- Introducir al alumnado en el universo de la música mecánica a través de instrumentos inusuales y curiosos.
- 2.- Ver de manera física la relación de la música con las matemáticas en los cartones de los instrumentos mecánicos y en su ejecución.
- 3.- Conocer la historia de un instrumento de más de 1000 años de antigüedad como es la zanfona -instrumento muy ligado a la música gallega-
- 4.- Fabricar simples cartones para ejecutarlos con los instrumentos mecánicos.

“El camino de inventores y científicos en busca de un sistema que fuese capaz de imitar la voz humana, antes de poder grabarla, almacenarla y reproducirla, fue tan largo como interesante. En ese recorrido podríamos encontrar autómatas, cabezas parlantes o instrumentos que pretendían no sólo producir sonidos similares a los emitidos por la laringe del individuo sino sorprender, entretener, deleitar y facilitar la ejecución de melodías a cualquier mortal sin necesidad de ser músico avezado. Son conocidos los precedentes del barón húngaro Wolfgang von Kempelen con su Fonoautófono (1788), el checo Robertson con su Fonoaugon (1810) o el barón francés Leon Scott de Martinville con su Fonoautógrafo (1857). El siglo XIX fue el siglo de las patentes de inventos mecánicos y un período de transición hasta culminar con el Fonógrafo de Edison y el Gramófono de Berliner, antecedentes de los ingenios que han llenado de música nuestras casas y nuestra vida. En todo ese tiempo, durante casi un siglo, apareció y se difundió una serie de aparatos musicales o sonoros cuyos sonidos tenían más que ver con la mecánica que con la música.”

Instrumentos que se utilizarán en este taller.

Caja de música programable -lectura mecánica-. Pat, Sankyo 20 notas.

Caja de música programable cromática -lectura mecánica-. Pat, Sankyo 33 notas.

Pequeñas cajas de música con cilindro de púas y diferentes melodías.

Referencias acerca del uso de un cilindro de púas movido por diferentes engranajes para accionar determinados instrumentos las hay desde el siglo IX: en Bagdad, los hermanos Mohamed, Hasan y Ahmed Musa especializados en el estudio de la ciencia árabe, crean un automatófono; León el Filósofo, en la corte de Teófilo el Iconoclasta, inventa unos árboles con pájaros que cantaban automáticamente dotados del mismo sistema. Durante siglos, el invento se usa y se va perfeccionando gracias a aportaciones de personajes tan destacados como Leonardo da Vinci o el jesuita Athanasius Kircher. A fines del siglo XVIII y comienzos del XIX aumenta el número de invenciones, llegándose en 1796 a patentar un tipo de caja de música que firmó el ginebrino Antoine Favre y, en 1866, a registrar una patente de un disco con púas en la parte inferior inventado por Paul Lochmann en Leipzig.

Se atribuye al ginebrino Antoine Favre la aplicación en 1796 del sistema de láminas metálicas al antiguo invento de la caja de música que hasta entonces se había dotado de campanillas. Con el nuevo invento, las cajas funcionaban con un cilindro de púas que actuaban sobre un peine con láminas vibrantes de acero (que a veces alcanzaba hasta seis octavas). Se usaban en relojes, tabaqueras y cajas de costura –también en jarras de cerveza, como acabamos de comprobar– y a menudo incluían figuras de autómatas sobre la caja. Debido a las dificultades de ejecución de largas piezas musicales, se crearon los rodillos intercambiables, lo cual llevó al problema añadido del almacenamiento de dichos rodillos.

Desde el siglo XVIII los mejores fabricantes fueron los relojeros, así que la mayoría de las cajas provenían de Suiza y Alemania.

Para explicar cómo funciona la caja de música, se utilizará una Kalimba o piano de pulgar, para que los alumnos puedan ver cómo suenan las láminas al ser percutidas.

Órgano de barbaría -lectura mecánica- Odin de 27 notas.

Anselme Gavioli, de la Gavioli & Cie., patenta en 1892 el uso de libros de cartón perforados para tocar órganos mecánicos, aunque ya en 1861, el francés J.A. Testé patentó su Cartonium, organillo que funcionaba con rollos de papel perforado.

Su almacenamiento era más cómodo y eficaz que el de los rodillos con púas usados hasta entonces, y la longitud de la canción podía ser mucho mayor.

El órgano de barbarie, es un instrumento que utiliza la manivela para mover el papel, y a su vez, llenar de aire dos fuelles enfrentados, que hacen que se genere una corriente de aire continuo. El papel pasa por encima de unas púas -sistema de lectura mecánica-, que se levantan en función de las perforaciones que tenga dicho papel, abriendo mediante un sistema de bastidores, las lengüetas libres que producen el sonido.

Playasax -lectura neumática- 1930.

EL Playasax es uno de tantos juguetes musicales mecánicos que aparecieron en los años 20 y 30 del siglo XX. La patente del invento, de Abril de 1929, describe así el juguete:

"La presente invención, describe un juguete que simula la apariencia de un instrumento musical (...). El juguete está destinado y adaptado para permitir a un niño, o una persona que no tenga conocimientos musicales ni habilidad para tocar instrumentos musicales comunes, producir las melodías que desee, con sólo soplar en la boquilla del juguete y, al mismo tiempo, realizar una sencilla manipulación mecánica."

EL playasax es un juguete que simula la apariencia de un saxofón -por eso su nombre Play-a-sax-, y que esconde en su interior una armónica. El rodillo de papel perforado pasa por delante del instrumento, accionado por una manivela, cerrando y abriendo con las perforaciones los agujeros que corresponden a cada lengüeta de la armónica. A la vez que giramos la manivela, aspiramos o insuflamos aire -funciona igual en ambos sentidos-, por la boquilla del juguete para hacer vibrar las lengüetas de la armónica.

Rolmónica y rolmónica cromática -lectura neumática-. Finales de los años 20.

Al igual que el playasax, la rolmónica es otro juguete musical mecánico inventado en 1927 por JOSEPH LE ROY BANKS. Una caja de baquelita con una boquilla y dos manivelas, que en su interior guarda una armónica, sobre la cual va pasando el rollo de papel perforado. Una manivela es para tocar la canción, y la otra para "rebobinar" el rodillo y poder tocar de nuevo la melodía. Su éxito llevó a fabricar, unos años más tarde, el modelo cromático, que permitía arreglos más complejos.

Xylomatic -Lluís Congost 1970. Metalófono automático. Cilindro de púas móviles.

Inventado en 1970 por la casa catalana Lluís Congost S.A., es un metalófono automático, que utiliza el principio de las cajas de música. El nombre de Xylomatic lo toma, obviamente, del instrumento denominado xilofón, que incorpora unas láminas similares, pero que, como su propio nombre indica, están hechas en madera.

Zanfona -modelo tenor de W. Weichselbaumer-

La zanfona es un instrumento de cuerda friccionada, en el que una rueda, situada en medio de la caja armónica, y accionada por medio de un manubrio conectado a esta por un eje, frota las cuerdas a manera de arco infinito. Su antecesor, el Organistrum, aparece en el S. XX y hacían falta dos personas para tocarlo, debido a su gran tamaño. Fue instrumento cortesano en el S XVIII y sirvió de acompañamiento para ciegos copleros en el S. XIX y XX. En Galicia tuvo especial relevancia y se utilizó para interpretar melodías tradicionales. Su recuperación se debe a la figura del abogado Ourensano Faustino Santalices.

Rollos de pianola de principios del S XX.

Desde comienzos del XIX algunos fabricantes (Courcell, Clementi, Collard and Company, etc.) habían intentado que el piano pudiese ejecutarse mecánicamente por medio de rodillos o cilindros con púas. En 1842 se patentó la palanca neumática, que permitía accionar los macillos gracias al aire y unos rollos de papel perforado. La pianola fue inventada finalmente por Edwin S. Votey en 1895. El invento permitía incluso variar la expresión y acentuación al ejecutar la pieza. Poco más tarde adquirió los derechos sobre el instrumento la compañía Aeolian, de Nueva York, que ya había experimentado con inventos mecánicos como el Organette desde 1878. Esta misma marca emprendió a comienzos de los años 20 del siglo XX una campaña para perfeccionar la Pianola que quedó definitivamente truncada en la gran depresión económica de 1929.

**Cartones de órgano de Barbaría, caja de música, playasax y rolmónica.
Sierra musical.**

Información sobre la música mecánica y su clasificación

-extraído del libro *La música Mecánica. Los inicios de la Fonografía*. Asensio Cañadas, M^a Soledad. Consejería de Cultura. Centro de Documentación Musical de Andalucía. 2004.-

este libro está disponible en Pdf en la siguiente dirección:

http://www.juntadeandalucia.es/culturaydeporte/web/html/sites/consejeria/publicaciones/Galerias/Anexos/musica_mecanica.pdf

El hombre en contacto con la naturaleza, tiene la posibilidad de observarla y conocerla, y utiliza la fuerza del viento, del agua, o el calor del sol, para obtener sonidos. Partiendo de esta observación y del conocimiento de las materias de su entorno, elabora instrumentos sencillos, que vibran por la fuerza del viento, como el arpa eólica. Surgen, de esta forma, los primeros instrumentos que producen sonido sin ser ejecutados por el hombre.

En la Cultura china se elaboraron autómatas que producían sonidos y bailaban al ritmo de la música.

En la Cultura clásica se construyen mecanismos aplicados al juego, al arte y también a la música, que imitan el canto de los pájaros o emiten sonidos armónicos, accionados por el agua o por el calor. Arquímedes en un tratado de clepsidras, describe un reloj con autómatas y pájaros que cantan impulsados por el agua.

Ctesibio, vinculado a la Escuela de Alejandría, utilizó la potencia del agua en su órgano hidráulico. Los textos aportados por la Escuela de Alejandría influyeron en la mecánica lúdica del siglo XVI y XVII, y los jardines europeos de la nobleza se adornan con órganos hidráulicos y con autómatas musicales.

A partir del siglo XVIII estos cilindros codificados, con salientes o púas, elaborados en madera y posteriormente en metal, son utilizados en Europa en pequeños órganos que enseñaban a cantar a los pájaros, y en órganos de salón y ambulantes, accionados por fuelles, destinados a distintas clases sociales y con usos diferentes.

Tenemos constancia, a través de la prensa de la época, que en Madrid se fabricaron órganos de uno y dos cilindros con púas que contenían música tradicional y músicas bailables. A partir del siglo XIX los instrumentos mecánicos se diversifican, aumentan sus aplicaciones y se amplían los grupos sociales a los que se destinan.

La producción de estas máquinas se ajusta a los principios que marcaron la primera fase de la revolución industrial:

1. Aplicación de ideas y mecanismos sencillos, a menudo utilizados en épocas anteriores.
2. Utilización de la ciencia y la tecnología que conocían, pero con una orientación social diferente.
3. Los instrumentos se perfeccionan y se le dan usos diversos.

Las láminas flexibles y el cilindro codificado con salientes fueron utilizados en época anterior, en el órgano hidráulico de Kircher del siglo XVII, aunque puesto en movimiento por la potencia del agua y destinados a jardines de uso privado, pertenecientes a la nobleza. también se utilizó en los carillones de los relojes. A partir de esta época se perfecciona, se le dan usos diversos, y se destinan a diferentes estratos sociales. Los instrumentos mecánicos dependen del cilindro con púas hasta el último cuarto del siglo XIX.

Los procesos de fabricación están basados en técnicas artesanales y los talleres están formados por pequeñas empresa familiares, que, en ocasiones, trabajan para las Compañías que comienzan a surgir en Europa y posteriormente en América.

Los primeros soportes –cilindro con púas de metal y disco con pestañas de metal– tienen la codificación en relieve, posteriormente se realiza con perforaciones en discos o cintas de cartón, papel, y también de metal. Los soportes evolucionan y presentan distintas formas y sistemas de codificación asociados, y también evolucionan los sistemas de lectura incorporados a los instrumentos.

La clasificación de los instrumentos mecánicos de soportes codificados está basada en los sistemas de codificación de los soportes, en los propulsores de sonido asociados a los instrumentos, y en los sistemas de "lectura" mecánica:

SOPORTES CODIFICADOS

De cilindro con púas:

Los salientes o púas pueden accionar:

- láminas flexibles de acero – idiófonos punteados.
- palancas que accionan idiófonos, cordófonos y membranófonos.
- palancas o llaves que dejan pasar el aire procedente de los fuelles haciendo vibrar las lengüetas – aerófonos.

De disco con pestañas:

Las pestañas o salientes situadas en la cara inferior accionan ruedas que puntean láminas flexibles de acero dispuestas en uno o dos peines –idiófonos–; o accionan percutores.

De disco perforado:

Llaves conectadas a palancas que percuten cuerdas –cordófonos–, o abren válvulas que dejan pasar el aire desde los fuelles haciendo vibrar las lengüetas –aerófonos.

De tarjetas perforadas:

Las llaves también están conectadas a palancas que percuten cuerdas –cordófonos–, o abren válvulas que dejan pasar el aire desde los fuelles haciendo vibrar las lengüetas – aerófono- nos.

De cinta perforada:

El mecanismo puede ser de llaves, como en el disco perforado, o neumático. En el sistema neumático el aire almacenado en los fuelles hace vibrar lengüetas –aerófonos–, o bien acciona los macillos que percuten cuerdas, produciendo el sonido programado.

SISTEMA DE LECTURA

Existen distintos tipos de lectura dependiendo del tipo de codificación del soporte:

Directa:

Este tipo de lectura se produce en aquellos soportes que tienen la codificación en relieve – púas y pestañas– y éstas puntean las láminas flexibles, en el caso de las cajas de música.

De llaves y palancas:

Existe un sistema mecánico intermedio –llaves y palancas– entre soporte programado y propulsores de sonido. Las llaves incorporadas al instrumento y activadas por el soporte codificado, abren válvulas y accionan palancas que impulsan elementos sonoros, lengüetas, percusiones...

Neumática:

el aire almacenado en los fuelles impulsa la producción del sonido, activado por el soporte programado.

PRODUCCIÓN DE SONIDO

idiófonos
aerófonos
cordófonos
membranófonos

Parámetros a tener en cuenta a la hora de perforar un cartón y transcribirlo a papel.

Se hará un pequeño ejercicio con cartones para que los alumnos puedan perforar una melodía y entender el funcionamiento de la música mecánica de manera directa.

Sobre un sencillo tema barroco de J.B. de Boismortier, Brunette, se explicará la forma de transcribir la música a los cartones y los alumnos recortarán, dibujarán las notas y harán las perforaciones para después hacerlos sonar en la caja programable de veinte notas.

Algunas consideraciones útiles para transcribir las melodías:

- 1.- Armadura.
- 2.- Tesitura.
- 3.- Tempo de la obra.
- 4.- Distancia entre perforaciones.
- 5.- Carácter del instrumento.
- 6.- Armonización
- 7.- Acordes arpegiados.