



Ambientación musical: Controlando la experiencia museística.

Francisco Javier Torres Simón

Universidad de Sevilla

En cualquiera de las representaciones espectaculares, la inclusión de elementos sonoros ha perseguido que la experiencia del espectador concuerde con el sentido estético que el artista pretende expresar, y aunque la suma del sonido sea simplemente fortuita, la interpretación de la obra queda afectada por la tipología sonora percibida.

Desde la aparición del cinematógrafo en 1895 en “el Gran Café Boulevard de Capulines de Paris” (Polite, Sánchez: 2005, 7), el cine ha sido acompañado por música para evitar el vértigo del silencio. La música era la que otorgaba sentido a un discurso visual que en esos tiempos era difícilmente decodificable, por su novedad. Si trasladaran a los parisinos de aquella época, sin cultura audiovisual alguna, a nuestros días, los montajes visuales del presente serían ininteligibles para ellos, con o sin música.

No es un accesorio que en los primeros años del cine “mudo” se crearan libros de piano para acompañar las proyecciones. Los pianistas visionaban previamente la película y disponían de guiones que les orientaban sobre repertorios musicales apropiados para cada escena, jerarquizadas por géneros. Ejemplo de ello son la *Kinobibliothek* creada por Giuseppe Becce o *Motion Picture Moods for Pianists and Organist* de Erno Rapèe.

Muchas de las intuiciones o ideas propuestas en estos libros perduran hasta nuestros días. El miedo, el suspense o la pasión amorosa son acompañados normalmente por estructuras muy similares que se acogen a unas normas musicales concretas.

Estos procedimientos rudimentarios para la incorporación del sonido al cine desaparecieron con el sonoro, cuando los directores, los compositores, así como los editores musicales obtuvieron control sobre la banda sonora. En la actualidad, el control es absoluto. Tanto es así que normas como la estandarizada THX determinan incluso la forma, el tamaño o los materiales usados en una sala cinematográfica, incluyendo el tapizado de las butacas, para la perfecta audición de la banda sonora.



Experiencias como la cinematográfica son difíciles de extrapolar a otras manifestaciones artísticas. En primer lugar, porque la experiencia cinematográfica ocurre ante una pantalla. Un espectador pasivo y generalmente sentado contempla un discurso visual organizado mediante un guión. En segundo lugar, porque la banda sonora sigue con total precisión el guión de la película. Por último, porque los autores han contemplado el sonido como un elemento esencial para la completa inteligibilidad de la obra. Por todo ello se puede decir que en una representación cinematográfica las sensaciones del espectador son consideradas al detalle.

Cuando damos un salto e intentamos extrapolar el control del sonido a espacios como los museos, las diferencias entre la diversidad de exposiciones hacen casi imposible la aplicación del concepto de control sonoro, musical o acústico.

La primera diferencia que se presenta es la guionización de la visita. La duración es indeterminada ya que el visitante presta atención a aquello que le interesa, organizando su propio tiempo.

La segunda barrera es la movilización del espectador. El sentido de continuidad sonora en un museo tienen que regirse por patrones y construcciones diferentes a las concebidas en obras espectaculares.

Pero la barrera que hay que sortear con mayor gallardía la representa el hecho de que, en muy raras ocasiones, el autor de las obras expuestas ha contemplado la posibilidad de que sus obras sean disfrutadas en compañía de música o de cualquier tipo de ambientación sonora. Para la inmensa mayoría de los autores, su obra tiene identidad propia, y debe ser apreciada bajo esta condición. Este hecho es indiscutible, por lo que, salvo para las instalaciones o exposiciones con música programada, la elección ambiental tiene que ser estudiada con detenimiento, apoyando al máximo el mensaje del autor con conceptos sinestésicos, para evitar así protagonismo alguno.

El concepto y los elementos técnicos son totalmente diferentes a la hora de afrontar la ambientación musical en un museo o en un espectáculo cinematográfico. Sin embargo, pueden ser de gran ayuda muchas de las herramientas usadas en las salas de cine para la creación de la experiencia museística, pues hay que resolver los mismos problemas que se afrontan a la hora de componer la banda sonora de una película.



Aunque el museo muestre obras de diferentes autores, el visitante ha de hilar una historia, sea o no cronológica. Incluso en el caso de que existan obras que entren en conflicto contextual, temático o ideológico, la música puede jugar un importante papel como el jengibre en el sushi, para distinguir y aislar los distintos mensajes. Por el contrario, se puede buscar precisamente esa confrontación repentina entre ideas apoyándose en elementos sonoros. Sea cual fuere la elección, lo importante es tener conciencia de la misma. La visita al museo debe contemplarse como una obra total, en la que sus diferentes secciones forman un único concepto.

Una ambientación inapropiada puede llegar a arruinar la experiencia estética en el museo, produciendo confusión y competencia de mensajes. Este Artículo pretende dar algunas pautas sobre cómo plantear la sonorización en museos, y señalar cuáles son los factores a tener en cuenta, no sólo técnicos, sino también conceptuales.

Palabras Clave: Ambientación musical, museo, comunicación audiovisual, sinestesia, sucesión de Fibonacci.

PRELIMINARES PARA LA AMBIENTACIÓN MUSICAL EN MUSEOS

Una de las condiciones preliminares a tener en cuenta cuando se piensa en diseño sonoro para espacios museísticos es que debe ser planteado desde el mismo diseño de los planos. Esto así nunca sucede por lo que, por desgracia, hay que andar haciendo remiendos costosos que se podrían haber evitado desde una concepción arquitectónica precisa.

En el diseño de espacios donde el sonido va a tener presencia, la elección de materiales ha de ser controlada ya que de no ser así se podría crear problemas en las condiciones acústicas de la sala.

Entre los materiales más apropiados para el sonido se cuentan los revestimientos con telas o las maderas nobles, que impiden que el sonido rebote y produzca indeseados efectos de reverberación. En el extremo opuesto se encuentran los cristales y los metales, ya que estos, además de permitir que el sonido rebote con gran facilidad, potencia frecuencias agudas que hacen más difícil la inteligibilidad.

Las dimensiones de la sala son importantes ya que de ellas dependerá la asignación de más o menos vatios de potencia en el sistema de sonido. También



hay que tener en cuenta cuánto espacio va a quedar diáfano, ya que cuanto más espacio libre exista, más eco emitirá la sala.

EL ESPACIO

Uno de los mayores retos en una sala de museo es la creación espacial del sonido. El modo de percepción auditiva del ser humano es estereofónica, que produce una imagen tridimensional del espacio sonoro. Sin embargo, esa imagen del espacio sonoro puede cambiar según se diseñe el sistema de sonido.

La ambientación de salas suele ser monofónica por múltiples canales sonoros. Esto quiere decir que la totalidad de una ambientación musical, aunque suele ser inicialmente estereofónica (dos canales), se convierte en la mezcla del sistema de megafonía de una sala por un único canal (monofónico), para ser emitido de igual manera a través de los altavoces del hilo musical. Cada uno de los altavoces mandará con esta configuración la misma señal. Este uso genera una sensación de omnipresencia sonora al no poder identificar la procedencia exacta de la fuente, de tal manera que el visitante desvincula los sonidos de los elementos expuestos.

Hasta cierto punto, este hecho podría ser la antítesis de la contemplación fílmica en la que, gracias a los sistemas multicanal como los TDS o SDDS, el sonido aparentemente viene de todas partes, mientras que la imagen nos convierte en omnipresentes al poder ver todo sin ni siquiera girar la cabeza.

Es de tener en cuenta que usando diferentes cálculos acústicos se puede lograr la especialización tridimensional del sonido en sistemas de sonido estéreo por lo que éstos, aplicados a los sistemas multicanal, amplían sus posibilidades.

Los sistemas multicanal pueden ser usados de igual manera en los espacios museísticos, pero ha de hacerse ciertos matices para conseguir efectos diferentes a lo de las salas cinematográficas.

El uso de sistemas multicanal en un museo genera ciertos problemas. El más importante es la orientación del visitante. Mientras en el cine tenemos la certeza de que el visitante siempre estará en disposición frontal con respecto a la pantalla, en un museo no sucede así, a no ser que la estructura del mismo sea del tipo itinerante, donde el espectador sigue una dirección homogénea. Aun así, es complicado evitar la disposición de elementos en ambos lados de una sala. Este



hecho no afecta a la creación multicanal en sí misma, sino que en los sistemas multicanal predomina una fuente de sonido que es el subwoofer. Éste se encarga de emitir las frecuencias graves¹. En los cines se coloca justo debajo de la pantalla y se activa para escenas concretas, de tal manera que retumbe en el mobiliario consiguiendo una experiencia física por medio del sonido. Su posición natural es cercana al suelo para facilitar la transmisión de las vibraciones. El problema viene dado por la fuerte atracción que genera el uso de este elemento, ya que determina al visitante a centrar su atención de manera natural en la zona de donde provienen las frecuencias. Este hecho se da en las producciones discográficas, que en su mayoría son estereofónicas². A la hora de crear la mezcla, los elementos musicales que generan los graves, como el bajo o el bombo de la batería, son colocados en el centro sonoro sin que se le apliquen panorama³. Si por cualquier motivo se modificara el panorama a estos elementos sonoros y se desplazaran acústicamente hacia alguno de los extremos, la escucha de la música quedaría desequilibrada y perdería toda referencia.

Del mismo modo, la posición de los altavoces es importante en una sala. La colocación de altavoces en el techo en formato hilo musical es correcta aunque la propagación de la frecuencia en agudos se ve limitada, por estar orientadas hacia el suelo. La ventaja que ofrecen estos sistemas radica en que estéticamente son más fáciles de camuflar con el entorno. Por el contrario, son incapaces de dar las mismas prestaciones a la hora de reproducir ciertas frecuencias.

Para la configuración de altavoces comunes en paredes o sobre peanas, el factor a tener en cuenta es la salida bass-reflex de los mismos. No todos los altavoces disponen de bass-reflex y esto se detecta si la caja acústica dispone de un orificio o port en la parte frontal o trasera. Este orificio permite la salida de energía producida dentro de la caja acústica, aumentando la sensación de graves. Si la caja dispone de bass-reflex trasero no es conveniente colocarlo en esquinas ya que esto aumentaría la percepción de graves en la sala.

¹ Entre 20Hz y 450Hz aproximadamente.

² Aunque en la actualidad ya se produce en sistemas multicanal sobre soporte DVD o DVD-A, el sistema estereofónico sigue siendo el formato estándar.

³ El panorama es la herramienta que dispone las mesas de mezcla para orientar a izquierda o derecha un sonido en una mezcla estereofónica.



Salida Bass-reflex posterior

Otra disposición de altavoces es disimularlos entre los elementos expuestos, aunque resulta más compleja técnicamente si se quiere centralizar el control de audio de toda la instalación. Suele usarse para relacionar directamente fuentes sonoras con elementos de la sala. Su configuración puede ser monofónica, estereofónica o multicanal.



LA CORRECCIÓN ACÚSTICA DE LA SALA

Uno de los aspectos más importantes a la hora de configurar el sonido en una sala son sus condiciones acústicas. Aun teniendo el mejor equipo de sonido, el efecto dependerá de la diferencia de materiales arquitectónicos de las dimensiones espaciales, así como de la densidad de objetos que incluyan. Cada una de esta variación hará que ciertas frecuencias desaparezcan o, por el contrario, aumenten su volumen hasta distorsionar el sonido. Para ello existen los módulos de equalización (EQ) de corrección acústica. En realidad, el módulo EQ⁴ usado para este fin es estándar. Lo que cambia es el modo como se emplea. Ejemplo de ello es el *Ultra-Curve Pro DSP8024* de Behringer. Esta EQ, que también es analizador de espectro, se usa para rectificar las propiedades acústicas de una sala. Junto con el micrófono *ECM8000*, también de Behringer, especial para mediciones, se conecta al equipo de audio. En la entrada de audio se coloca el ECM8000, que se ubica en el centro de la sala. Por medio de los altavoces se emite una señal de medición en forma de ruido⁵. El ruido emanado de los altavoces es recogido por el micrófono de mediciones que, a su vez, manda la señal al analizador de espectro. En tiempo real se procesa la señal obtenida, dando como resultado una gráfica de la acústica de la sala. En ella se observa cuáles son las frecuencias ocultadas o resaltadas. Con el EQ se corrigen estas imperfecciones acústicas, compensando aquellas frecuencias dispares. Para ello se sube o baja respectivamente el volumen a aquellas que lo necesiten neutralizando las descompensaciones.



⁴ (GIBSON, 1997: 76).

⁵ Se usa normalmente tanto ruido rosa como blanco para calibrar diferentes parámetros de la sala.



Micrófono Behringer ECM8000 y EQ Behringer Ultra-Curve Pro DSP8024.

Este análisis es muy similar al empleado para la recreación de reverberaciones convolutivas, donde con este simple gesto se puede capturar la sonoridad de un espacio concreto⁶. Pero hay que tener en cuenta que la gráfica generada obedece a la ubicación del micrófono en la sala. Si la posición de éste se modificara, la gráfica podría arrojar datos diferentes. Por ello, si se utilizan sistemas multicanal, y se dispone de una unidad de EQ por cada canal, se pueden analizar los diferentes puntos donde se encuentran los altavoces y compensar las variaciones acústicas por separado.

SISTEMA DE AUDIO DE APOYO

Cuando se pretende dar un uso prologando a equipos técnicos en instalaciones de cualquier índole, estos tienen que disponer de un sistema auxiliar como medida de seguridad. Esta recomendación, simplemente práctica, evita otros problemas frecuentes. El más común se presenta cuando el sistema de megafonía está compartido con el de ambientación musical. El defecto más notable es que la voz se haga inteligible, y ello se debe a que, además de una instalación incorrecta, las necesidades acústicas de la voz son diferentes de la música.

El sistema de audio de apoyo no requiere un equipo costoso. La voz humana ocupa un rango de frecuencias que cualquier equipo modesto es capaz de emitir sin ningún problema. Puede tener una configuración del tipo hilo musical monofónico. Además, gracias a una configuración individual, se le puede aplicar la EQ de corrección de sala por separado y con parámetros y especificaciones más acordes a su uso principal.

EL TIEMPO

El factor tiempo en la creación de exposiciones museísticas es algo que no se suele contemplar con mucho rigor, aunque es sumamente importante en la ambientación musical.

La duración de la música, así como su intensidad dramática, es un aspecto bastante difícil de controlar en estos casos. Como solución, algunos museos han

⁶ Existen en Internet librerías de análisis para su uso en reverbs convolutivas de catedrales o salas de conciertos famosas.



decidido guiar a los visitantes por medio de auriculares durante el recorrido. Mediante estos auriculares se puede escuchar una guía que indica hacia dónde debe dirigirse el visitante. Estos métodos pueden resolver, aunque no siempre, el problema del tiempo, pero generan una sensación de alienación, desconectando en cierta manera al visitante de la propia exposición. Esto no quiere decir que el uso de auriculares no sea correcto, sino que debe contemplarse como última opción.

El uso de nuevas tecnologías puede resolver desde el punto de vista creativo el problema del *tempo* musical, en relación con el museo, de forma más efectiva.

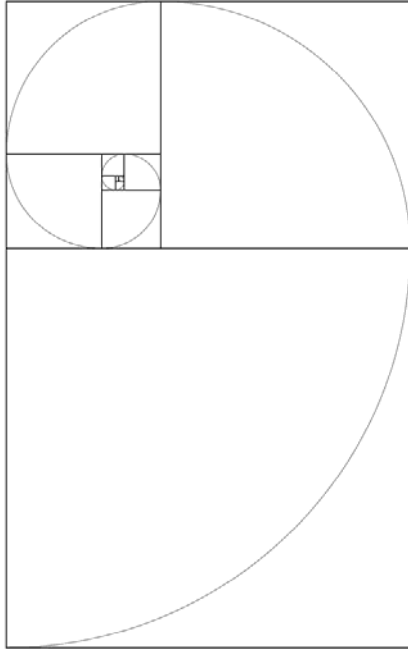
LOCALIZACIÓN DEL CLÍMAX

El itinerario de un museo ha de estructurarse bajo un orden lógico. Existen multitud de sistemas válidos a la hora de confeccionarlo, bien sea por el orden cronológico, la relevancia de sus artistas, y por otros puramente visuales como el color o la forma. En cuanto a música se refiere, las estructuras se establecen por las formas preestablecidas que comprende el género musical, que a su vez, se organiza por medio del ritmo de las cadencias armónicas y sus líneas melódicas. Usado por compositores como Béla Bartók, existe un sistema que ha sido empleado tanto para obras arquitectónicas, plásticas y musicales, por lo que puede ser interesante su uso para la organización de un museo. La proporción áurea, observada en elementos naturales, fue hace miles de años la medida empleada para crear obras artísticas y arquitectónicas por civilizaciones como la Egipcia, la Griega o la Romana.

La proporción áurea está basada en la sucesión de Fibonacci donde matemáticamente expresado con números naturales, el primero es 0 y el siguiente 1, obteniendo el resto de dígitos de la suma de los dos anteriores.

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 ...

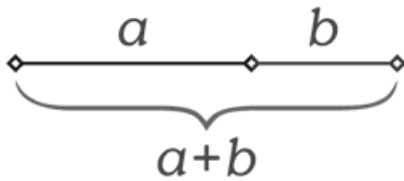
Espacialmente, y partiendo de un rectángulo como ejemplo de disposición de elementos, la proporción áurea se crearía de la siguiente forma:



Proportión áurea.



Empleando la proporción áurea en un segmento el resultado es el siguiente.



Proporción áurea sobre una recta

Esta gráfica muestra que:

$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b}$$

Aplicando estos conceptos a los diferentes géneros musicales, se puede estructurar una obra musical de la siguiente manera:



En el punto equivalente a $2/3$ se sitúa, en la inmensa mayoría de los casos, el clímax de una pieza musical. El clímax es el punto álgido donde se desprende todo el poder creativo del compositor y se encuentra la mayor cantidad de energía sonora. Desplazar en el tiempo el clímax puede producir una gran inestabilidad. Si el clímax se anticipa, el resto de la obra puede resultar pesada, y si el clímax se desplaza hacia el final, éste puede resultar demasiado repentino.

Obviamente estos cánones estéticos pueden ser intencionadamente evitados, para conseguir efectos sorprendentes, pero corren el riesgo de ser incomprendidos o estéticamente inapropiados. De todas formas la proporción áurea, con su clímax musical en el interior, es un sistema que puede ayudar a organizar la visita de un museo en cuanto a ambientación musical se refiere.

Cruzando las aplicaciones en el espacio y tiempo de la proporción áurea, el clímax de la ambientación musical puede corresponder con la posición del elemento expositivo de mayor relevancia, ayudando así el equilibrio de toda la exposición. Para ello sería indispensable hacer un cálculo del tiempo estimado que un visitante tardaría en recorrerlo, y disponer la exposición en función a ello.



Siguiendo estos pasos, la densidad orquestal tiene que centrarse sobre el clímax, no pudiendo haber un punto donde la música se sirva de más instrumentos o elementos sonoros.

CONFIGURANDO LA AMBIENTACIÓN MUSICAL

El museo, considerado como una experiencia espectacular tiene que entender el sonido como guía dramática. Tanto los elementos técnicos como las simples configuraciones arquitectónicas han de estar dispuestas para controlar en lo posible las sensaciones que el visitante perciba en el recorrido, y esto tiene que ir más allá de la simple ambientación de una sala. El sonido no debe usarse para diferenciar espacios dentro de un museo de la misma forma que se usan diferentes iluminaciones o colores en la pared. La música es precisamente el elemento que tiene que crear el efecto de continuidad en una experiencia como la museística, donde el visitante va de un elemento a otro. Las transiciones de espacios o de elementos expuestos han de cuidarse musicalmente.

EL MARCO SONORO

Ante todo, el contenido del museo ha de ser desvinculado de toda realidad externa al museo. De igual manera que un marco separa una pintura de la pared delimitando el espacio artístico, hay que elaborar un elemento acústico que mantenga la misma función.

El director de orquesta, antes y después de una obra, mantiene los brazos en alto para obtener su momento entre el sonido del teatro y la obra musical. A este marco temporalmente creado por el silencio se le llama marco sonoro. El silencio, es parte esencial de la música, razón por la cual su presencia se considera musical, incluso en periodos largos, siempre que esté justificado⁷.

Sea mediante un silencio sepulcral o sonidos estridentes, enmarcar musicalmente el museo es necesario para asegurar la desconexión del visitante con el exterior.

⁷ Ejemplo de ello es la pieza para piano 4:33 del compositor norteamericano John Cage, cuya partitura indica que el pianista no debe ejecutar nota alguna durante 4 minutos y 33 segundos.



AMBIENTACIÓN MUSICAL MULTICAPA

Anteriormente se han mostrado diferentes configuraciones de sistemas de altavoces para su uso en museos. Todas ellas tienen características muy particulares, por lo que lo más apropiado es reunir las todas. Esto exige identificar los elementos musicales que se van a emplear.

Teniendo en cuenta las necesidades precisas del museo y diseñando una ambientación con estructura lógica, la organización más simple puede ser:

- Elementos Melódicos (Pseudo-melodías con elementos sonoros diferenciadores).
- Elementos FX (Sonidos accidentales y efectos).
- Elementos ambientales (Pads, arpeggios).
- Elementos de base (Bajos, y Loops rítmicos).

Esta organización en elementos sonoros, diferenciados según su tipología, se asignaría a grupos de altavoces repartidos por la sala. Una tarjeta de sonido multicanal conectada a un ordenador resolvería el primer problema técnico.

Estos elementos sonoros pueden ser de reproducción única o en bucle (loop⁸).

La selección de uno u otro tipo dependerá de la instalación, de la sala o del medio en el que se programe la ambientación musical. De todas formas, los usos más comunes son la aplicación de loops en elementos ambientales y de base. Los elementos melódicos pueden disponerse en ambas formas, mientras que los FX son de reproducción única. Esto no quiere decir que la reproducción única sólo se escuche una vez, sino que su repetición dependerá de factores externos y no de la grabación del elemento sonoro.

La organización de los elementos sonoros según este procedimiento facilita la sincronización entre la visita y la música, además de la configuración espacial de los elementos sonoros. De esta forma los sonidos característicos, tales como ambientes y base, pueden proceder de altavoces situados en las paredes, mientras que los elementos melódicos y FX pueden proceder de altavoces colocados junto a diferentes elementos de la exposición, dando así identidad sonora a cada punto del recorrido.

⁸ El loop es la repetición de un fragmento o idea musical grabada previamente de tal forma que reproduciéndose una y otra vez, la sensación percibida sea de continuidad.

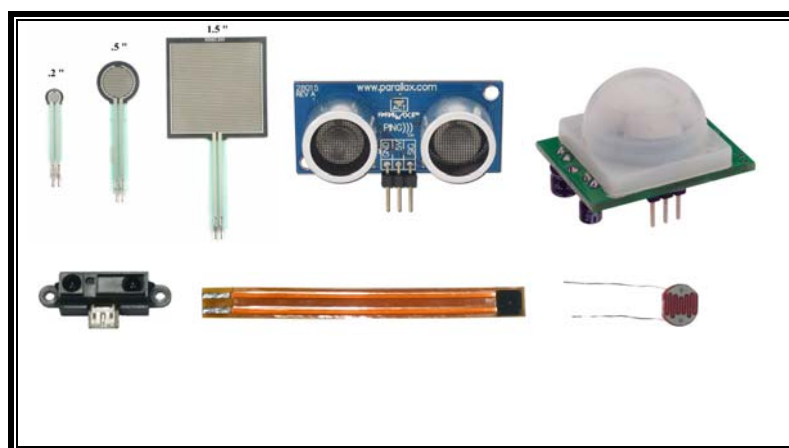
Esta última opción añade otra posibilidad, y es que puede haber material sonoro independiente de la ambientación musical global. Esto no quiere decir que la selección no se haya producido teniendo en consideración el concepto estético global, sino que el reproductor, sea CD, mp3 o cualquier otra soporte sonoro, no esté sincronizado con el sistema central, generando así un tempo independiente de la ambientación musical global.

LA INTERACTIVIDAD

Cuando se decide situar elementos melódicos y FX en altavoces próximos a elementos de la exposición, la siguiente decisión dispondrá si aparecen en forma de loop, aleatoriamente, o coincidiendo con la proximidad de los visitantes.

En el primer supuesto no existe ningún problema técnico ya que con un simple reproductor de CD basta. El segundo formato también es simple ya que se puede crear un CD donde esté grabado el elemento de forma aleatoria. Aunque si se busca una estructura aleatoria real lo conveniente es usar sistemas que generen algoritmos que disparen de forma realmente aleatoria los elementos.

Pero lo interesante de este tipo de usos es la creación de elementos sonoros que reaccionen ante la presencia de los visitantes. Esto es posible mediante instrumentos electrónicos capaces de reconocer el movimiento, la presión, la temperatura o el cambio y la luminosidad. A estos dispositivos se les llama sensores.

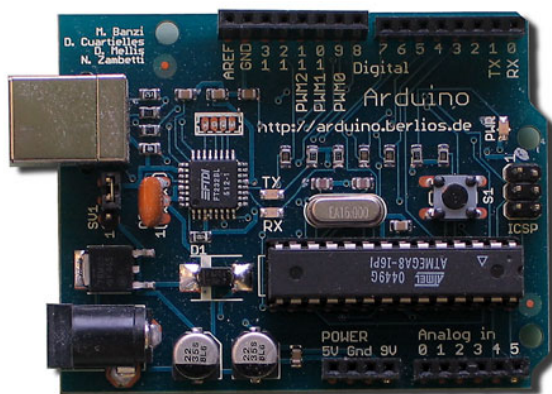


sensores

Existen multitud de ellos y son completamente configurables. Estos sensores se pueden encontrar en cualquier parte y se usan con infinidad de cometidos. La



apertura automática de puertas o las alarmas de coches usan este tipo de tecnología. Para el empleo racional de los sensores en una instalación multimedia es necesario disponer de un sistema que de estos reciba la información y la convierta en interpretable por cualquier programa musical. Un ejemplo de este tipo de controladores es el Arduino. Un sistema que puede transformar los datos procedentes de los sensores en información MIDI⁹, para que el ordenador los interprete en forma de música.



*Arduino.*¹⁰

Una vez disponibles estos materiales, se puede programar el chip integrado mediante lenguaje C o emplearlo con un software que pueda materializar los movimiento de los visitantes en interpretación musical. Para ello, la mayoría de compositores de instalaciones acuden a programas como *MAX MSP*¹¹ o *Pure Data*¹². Este tipo de software, además de manejar instalaciones con sistemas multicanal, pueden programar la manera en que reaccionará con respecto a los desplazamientos de los visitantes, otorgando a la instalación capacidad de adaptación, y, de una u otra forma, vida propia.

Estos sistemas de sensores, una vez instalados, pueden usarse no sólo para el control de ambientaciones musicales, sino para la configuración de la iluminación

⁹ (RUMSEY,1994: 15). (Musical Instrument Digital Interface, Interfaz Digital de Instrumentos Musicales). Protocolo estándar que permite a los ordenadores, sintetizadores, secuenciadores, controladores y otros dispositivos musicales electrónicos, comunicarse y compartir información para la generación de sonidos.

¹⁰ <http://www.arduino.cc>

¹¹ (S.A., s.f. : 1)

¹² (PUCKETTE, 1997: 10).



de manera automática al ser compatibles con los protocolos DMX, y con videoproyecciones que empleen programas informáticos tipo *Isadora* o *Jitter*.



CONCLUSIONES

Como se ha mostrado, numerosos conceptos han de tenerse en cuenta para desarrollar una ambientación musical acorde a las diferentes necesidades de un museo. Los aspectos más técnicos han de complementarse con los conceptos puramente musicales, reforzando la idea de unidad en la experiencia museística. La adquisición de los conocimientos necesarios puede suponer su dedicación considerable, aunque no es necesario que el personal responsable del diseño y presentación de las exposiciones conozca al detalle la tecnología necesaria. No obstante se recomienda firmemente contar con el apoyo, no sólo de especialistas en instalaciones de audio y multimedia, sino con compositores que aconsejen, desde el punto de vista artístico, las modificaciones y configuraciones que dramáticamente pueden funcionar mejor en el discurso sonoro. Incluso en el caso que se recurriera a temas preexistentes para la ambientación musical, el compositor puede desempeñarse como editor musical, al igual que en el gremio cinematográfico, aconsejando la sonorización más apropiada para cada una de las exposiciones.

Sea cual sea el género musical que se relacione, los principios estéticos y técnicos aquí expresados son insoslayables para obtener un único fin: facilitar al visitante la comprensión y el disfrute de la exposición mediante la ambientación musical.

BIBLIOGRAFÍA

(S.A.) *Tutorial de Max/MSP*.

<http://www.cycling74.com/section/tutorials>

ADORNO, Theodor y EISLER Hanns. 1947: *Composing for the Film*. London: Oxford University.

BELTRÁN MONER, Rafael. 1991: *Ambientación Musical*. Madrid: Centro de Formación RTVE.

BORWICK, John. 1996: *Micrófonos. Tecnología y Aplicaciones*. Gipuzkoa, España: Escuela de Cine y Video.

CHION, Michel. 1993: *La Audiovisión. Introducción a un Análisis Conjunto de la Imagen y el Sonido*. Barcelona: Ediciones Paidós.

CHION, Michel. 1997: *La Música en el Cine*. Barcelona, España: Ediciones Paidós.

COLLOPY, Fred. 2007: "The State of the Art: Visual Music as a Performing Art".



Offscreen: Vol. 11, Pag. 45-61.

COLÓN PERALES, Carlos, INFANTE DEL ROSAL, Fernando y LOMBARDO ORTEGA, Manuel. 1997: *Historia y Teoría de la Música en el Cine. Presencias Afectivas*. Sevilla, España: Ediciones Alfar.

CUADRADO, Francisco J. 2003: *Teoría del Emplazamiento: Aplicaciones e Implementaciones. Capítulo XI: Notas para una Aplicación de la Teoría del Emplazamiento Sobre lo Cinematográfico: el Emplazamiento Auditivo*. Pag. 211-223. Sevilla, España. Ediciones Alfar.

GIBSON, David, 1997: *The Art of Mixing*. Vallejo, California, España: MixBooks.

GÈTRUDIX BARRIO, Manuel. 2003: *Música y Narración en los Medios Audiovisuales*. Madrid, España: Ediciones del Laberinto.

KATZ, Bob. 2002: *La Masterización de Audio: el Arte y la Ciencia*. Andoain, Guipúzcoa, España. Escuela de Cine y Vídeo.

MANNING, P. 1985: *Electronic and Computer Music*. Oxford, Reino Unido: Oxford University Press.

POOLE, Curtis y BRADLEY, Janette. 2003: *Manual del Profesional de los Medios Audiovisuales*. Andoain, Guipúzcoa, España: Escuela de Cine y Video.

PUCKETTE, Miller 1997 (1): *Pure Data: Another Integrated Computer Music Environment*. La Jolla, San Diego, CA, EE.UU.: Department of Music, UCSD (University of California, San Diego).

PUCKETTE, Miller. 2007 (2): *Theory and Techniques of Electronic Music*.
<http://crca.ucsd.edu/~msp/>

Roads, Curtis. 1996: *The Computer Music Tutorial*. Boston, MA, EE.UU.: MIT Press.

RUMSEY, Francis. 1994: *MIDI. Sistemas y Control*. Andoain (Guipúzcoa): Escuela de Cine y Vídeo.

SHAEFFER, CH.1989: *Tratado de los Objetos Musicales*. Madrid, España: Alianza Música.

TEMPERLEY, David. 2001: *The Cognition of Basic Musical Structures*. Cambridge, MA, EE.UU.: MIT Press.

ZATONYI, Marta. 1999: *La Fábrica Audiovisual*. Buenos Aires, Argentina: Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Universidad de Buenos Aires.