

La técnica del sonido cinematográfico

Juan José Domínguez López

1. Introducción

El sonido ha sido el aspecto que más ha evolucionado en los últimos tiempos dentro de la cinematografía. La introducción de los sistemas digitales a principios de los años 90 ha sido, tal vez, el hecho tecnológico más importante que ha sucedido en el cine después de la aparición del sonoro. Decir esto puede parecer un tanto excesivo, pero en realidad, de todas las innovaciones técnicas que se han venido proponiendo dentro del cine desde los años 50 hasta nuestros días, sólo la pantalla panorámica y el sonido digital han sobrevivido y se han convertido en algo natural a la hora de asistir a la proyección de una película¹.

La introducción del sonido digital ha supuesto una revolución no sólo en la salas, sino también en los procesos de registro y postproducción del sonido cinematográfico. Las herramientas puestas a disposición de los equipos encargados del sonido en una película permiten en la actualidad realizar tareas mucho más complejas que las que se realizan mediante los proceso que, en paralelo, han ido apareciendo para modificar digitalmente la imagen. El sonido puede ahora estirarse, comprimirse, alargarse, puede ajustarse un mal doblaje para que sea sincronizado con los movimientos de la boca del actor, se puede incluso elevar o disminuir la tesitura de las voces, pueden crearse sonidos que, en definitiva, son colocados dentro de un ámbito que podemos denominar “real”, dentro de los límites que establecen en esa convención que es la de la proyección en la sala cinematográfica. Conseguir esto mismo que decimos para los aspectos de la imagen supone, todavía, invertir demasiado tiempo y esfuerzo para poder llegar a resultados parecidos a los que se obtienen con el sonido.²

La creación de una banda sonora supone un proceso que ha ido haciéndose cada vez más complejo. En sus inicios, el sonido se grababa a la vez que se registraba la imagen, sin que existieran posibilidades de efectuar manipulaciones posteriores sobre la banda sonora. Desde ese momento hasta la actualidad el sonido de las películas ha ido procesándose de forma cada vez más independiente con respecto a la imagen, mientras que el número de personas y elementos técnicos implicados en su elaboración ha ido en aumento. La digitalización introducida en todos los niveles de trabajo ha cambiado la

¹ Atrás han quedado inventos como el Cinerama, con tres proyectores funcionando simultáneamente, el primer sistema panorámico, o los primeros intentos sistemáticos por dotar de sonido estereofónico al cine, mediante el uso de sistemas de sonido magnético.

² Hay, sin embargo, cuestiones que todavía no han sido abordadas de forma generalizada por la tecnología digital de imagen como, por ejemplo, corregir gestos de los actores mediante su modificación en el ordenador. Este uso de la tecnología se empieza a dar en películas basadas en comics, ya que en muchos casos, los dibujos permiten establecer posturas, movimientos y estiramientos del cuerpo imposibles en la realidad. Las películas de la serie Asterix producidas en los últimos años en Francia, o la dedicada a los personajes Mortadelo y Filemón aquí en España, son dos claros ejemplos de lo que se puede hacer con este tipo de sistemas. Sólo es cuestión de tiempo que estas técnicas se empiecen a aplicar a cualquier tipo de películas con el fin de convertir sonrisas siniestras en simplemente maquiavélicas o hacer que un gesto de enfado sea más sutil o más evidente, según los gustos del director, por poner dos ejemplos.

manera de enfrentarse a estos procesos de los llamados *diseñadores de sonido*³. En el presente capítulo repasaremos someramente cuáles son esos procesos del sonido cinematográfico y cómo han variado las técnicas para manipularlo.

2. Grabación de sonido directo

El sonido directo es el que se graba en el mismo momento en que se rueda la acción por parte de la cámara. Puede ser utilizado o no posteriormente en el montaje (se puede sustituir con voces dobladas o con efectos sala), o apoyarse con otros sonidos. Puesto que se graba en directo no se pueden discriminar los elementos que estarán incluidos en el registro sonoro, y que pertenecerán a todas las fuentes de sonido presentes durante el rodaje, tanto delante como detrás de la cámara. Precisamente por este motivo se suele controlar en lo posible la aparición de fuentes sonoras no deseadas.

El sonido directo tal vez sea el proceso más sencillo de efectuar dentro de todos los que supone la creación de la banda sonora, pero también el más crítico, ya que de haber algún defecto no es posible repetirlo, puesto que su carácter es inseparable de la toma de imagen. En general, un director no repetirá una toma por un mal registro del sonido directo, sino que tratará de solucionar el problema en la postproducción.

El sonido directo trata de captar, sobre todo, las voces de los actores. Atendiendo a Chion⁴ se puede decir que el sonido directo tiene una función claramente vococentrista, es decir, que atiende al aspecto más valorado por el público cuando asiste a una proyección cinematográfica: el diálogo. Los demás aspectos del sonido directo quedan supeditados a que las voces sean registradas con las menores perturbaciones posibles y con la mayor claridad.

Hay otra función de los encargados del sonido directo que, en realidad, no corresponde a dicho adjetivo, se trata de la grabación de sonido ambiente o *wildtracks* para poder utilizarlas en la postproducción del film. Las *wildtracks* son pistas de silencio grabadas en las mismas localizaciones donde se han efectuado las tomas⁵, que pueden usarse para cubrir el montaje de varios planos, de manera que queden uniformemente unidos por esa ‘capa’ de silencio.

Actualmente también se efectúa la grabación de diálogos en la localización, pero posteriormente al momento en que se realiza la captación de imagen. En algunos casos se trata de textos que suenan en boca de personajes que no aparecen en pantalla, o bien diálogos que no han podido ser correctamente registrados durante el rodaje. En este último caso, es necesario sincronizar posteriormente las voces con la imagen, pero se supone que si la grabación se efectúa en la localización, el actor mantendrá el mismo ritmo y velocidad que cuando efectuó la actuación ante la cámara a la vez que mantendrá la concentración adecuada que requiere el personaje (cuestión muy importante, ya que si se opta por realizar el doblaje a posteriori, el actor no tiene las mismas condiciones en las que realizar su trabajo). En este sentido son de gran ayuda las nuevas herramientas informáticas que permiten sincronizar perfectamente los diálogos a pesar de que haya leves diferencias de ritmo o velocidad entre el sonido y la imagen.

El personal encargado del sonido directo suele implicar a dos personas como mínimo. Una de ellas será la encargada de sostener el micrófono mediante alguno de los

³ Apelativo que comenzó a verse los títulos de crédito de las películas *La guerra de las galaxias* y *Apocalypse Now*, acreditando la función de Ben Burt y Walter Murch, respectivamente.

⁴ Ver Chion, 1993 y 1999.

⁵ En realidad, al decir ‘silencio’ queremos decir sonido ambiente que está presente en la localización. Cada lugar tiene un silencio distinto, de ahí la necesidad de preparar este tipo de pistas grabadas de cara a la postproducción de sonido.

elementos diseñados para ello, generalmente una pértiga. Otra persona se encarga de manipular los sistemas grabadores y de controlar el volumen y la ecualización. La persona encargada de sostener la pértiga debe conocer en profundidad las técnicas de colocación de micrófonos para solventar pequeños problemas derivados precisamente de su carácter direccional, como el hecho de que si no se dirige convenientemente el micrófono a la boca del actor, el sonido resultará pobre en graves. Por otro lado se pueden aprovechar estas mismas características para, por ejemplo, recoger el sonido de dos voces con diferente volumen al mismo tiempo. No es infrecuente el que se cometa el error de encargar la función de microfonista o pertiguista a alguien sin la experiencia y los conocimientos suficientes, con lo que ello puede suponer para la calidad del registro.

En general, la persona encargada de los controles no aplicará ninguna ecualización al sonido recogido por los micrófonos para mantener la grabación lo más plana posible. En todo caso, controlará que el volumen de la grabación sea el adecuado para cada canal, de manera que cada uno aproveche la mayor gama dinámica posible, mientras que se mantiene un equilibrio entre todos ellos. Es muy importante, en este sentido que el sonido de los diferentes planos de una secuencia esté grabado con el mismo equilibrio de volumen entre las voces, el ruido de fondo y los efectos producidos en el mismo momento del rodaje. Tengamos en cuenta que si se graba cada plano de una misma secuencia con volúmenes diferentes o con equilibrios distintos entre los elementos indicados, será muy difícil luego engarzar los distintos planos de manera que se perciba una fluidez en el decurso de la película. En este sentido también es importante la función del pertiguista, quien debe mantener la misma distancia relativa entre las bocas de los actores y el micrófono en las diferentes tomas, para evitar cambios en la presencia de las voces.

La localización es también un factor a tener en cuenta a la hora de grabar sonido directo. Si las tomas se realizan en plató seguramente el sonido será bastante bueno, es decir, sin reverberaciones molestas, ya que este tipo de locales ya están acondicionados. Sin embargo, cuando se utilizan interiores reales es necesario proceder a acondicionarlos si no queremos que en el sonido aparezca, sobre todo, una reverberación excesiva. En muchos casos, el departamento de sonido tendrá que indicar sus necesidades al de dirección artística para que, en la medida de lo posible, los decorados y el atrezzo contribuyan a mejorar las condiciones acústicas del local, pero en último extremo, conviene disponer de diversos materiales para efectuar este acondicionamiento de forma provisional. En el caso de los exteriores la única dificultad proviene del viento, ya que las reverberaciones quedan anuladas casi completamente. El viento, al golpear la cápsula del micrófono provoca ruido de baja frecuencia que puede llegar a hacer imposible la grabación de cualquier fuente sonora que se encuentre presente en el lugar de la grabación. Para evitarlo existen diversos sistemas antiviento, desde caperuzas de goma espuma hasta el llamado *zeppelin*, que es una especie de carcasa de material plástico, cubierta de una tela especialmente diseñada, en cuyo interior se aloja el micrófono que queda, de esta manera, aislado del exterior y a salvo de la mayor parte de los golpes de viento.

El sonido directo requiere escoger bien el tipo de micrófono que va a ser usado para las voces correspondientes. Por lo general suelen usarse micrófonos de condensador con un patrón polar hipercardioide, para poder discriminar los sonidos que no provengan de la fuente a la que apunta el micrófono, para el caso de los micrófonos que se colocan en pértigas. También se usan micrófonos tipo *electret* en el caso de planos en los que sea necesario captar el sonido de varios actores, o si la distancia entre ellos y la cámara es tal que hace imposible acercarse a la pértiga sin que entre en imagen. En este caso se coloca un micrófono escondido a cada actor junto con un transmisor

inalámbrico⁶ que envía la señal directamente a un receptor conectado a la mesa de mezclas.⁷ El uso de los micrófonos de condensador asegura una excelente respuesta en frecuencia y la mejor relación señal-ruido. En cuanto a los micrófonos electret, se utilizan los de última generación que permiten una excelente calidad con un tamaño mínimo. En el caso de utilizarse un micrófono de condensador, suele colocarse montado sobre una pértiga, como hemos indicado anteriormente. Esta pértiga suele disponer de algún sistema de compensación o absorción de golpes y movimiento, ya que, en caso contrario, el *pertiguista* debe tener mucho cuidado de no sacudir el soporte, lo que lastra las posibilidades de movimiento del micrófono.

Los sistemas de grabación actualmente utilizados son totalmente digitales. Los más populares son el DAT y el ADAT, ya que son altamente transportables. Todavía algunas producciones se ruedan con grabadores de cinta abierta tipo *nagra*, pero este sistema va quedando poco a poco relegado. Como hemos indicado, los DAT, que son grabadores digitales de dos pistas simultáneas, se usan en combinación con los ADAT, ya que estos últimos, al poder registrar 8 pistas (ampliables hasta donde se quiera mediante el uso de varios grabadores sincronizados), son utilizados para la grabación de secuencias en las que se utilizan varios micrófonos, mientras que los primeros son usados en aquellas situaciones en las que se usan sólo uno o dos. En la actualidad, en producciones de escaso presupuesto, como cortometrajes, etc. se utiliza también como grabador el *Mini disc* por su portabilidad, sobre todo. Sin embargo, este soporte tiene algunas deficiencias, como su escasa resistencia a las vibraciones cuando se está grabando, o la necesidad de que se actualice el disco antes de poder acceder a sus contenidos, lo que puede determinar, en caso de accidente, que las grabaciones queden inutilizadas.

En lo que respecta al uso de mesas de mezcla, no suelen utilizarse elementos muy complicados en este sentido. Suele bastar con un mezclador sencillo, en la mayor parte de los casos, cuando no se conectan directamente los micrófonos a las entradas correspondientes en el grabador, ya que, como hemos indicado, tan sólo es necesario efectuar la preamplificación de la señal del micrófono, pero no ecualizarlo, ya que este tipo de procesos pueden realizarse durante la postproducción.

Las tomas de sonido deben quedar registradas en un parte de sonido donde, al igual que ocurre con el parte de cámara, se recoge las posibles incidencias que hayan sucedido durante la grabación, para que más tarde sea posible seleccionar el sonido correcto para cada plano.

3. Grabación de sonido en estudio

El sonido grabado en estudio permite controlar mucho mejor las condiciones en las que se produce y registra la onda sonora. Exceptuando el doblaje, en el que el sonido proviene siempre de las voces de los actores, las fuentes acústicas pueden ser reales o artificiales (sintetizadores, generalmente). Por otra parte, en el estudio es posible manipular a voluntad las características de todos los componentes sonoros.

⁶ Es posible utilizar un cable, pero no es usual, ya que entorpecería los movimientos del actor, y podría entrar en cuadro fácilmente.

⁷ El caso de Robert Altman puede ser paradigmático en el uso de estos micrófonos. Puesto que para él la improvisación es muy importante, coloca un micrófono a cada actor, que son grabados en pistas independientes mientras hablan a la vez, para poder luego escoger qué línea de diálogo sonará, en postproducción. En algunas escenas de *Pret-a-Porter* (1994), se usaron hasta 16 micrófonos simultáneamente.

3.1. Doblaje

Se trata de la grabación de diálogos sincronizados posterior al rodaje. Pueden grabarse para cubrir momentos en los que el sonido directo no ha quedado bien, para cubrir la voz de actores que no hablen en el idioma que nos interesa o cuya actuación no sea la correcta, o también por una decisión previa.⁸

El proceso de doblaje supone dividir el filme, o aquellos fragmentos que vayan a ser doblados, en los llamados *takes* que tienen una duración determinada por el número de frases que lo componen. Estos *takes* son una referencia para pagar a los actores y para que el doblaje se haga de manera correcta y lo más cuidada posible.⁹

El proceso de doblaje tal vez sea de los que menos han quedado influidos por la presencia de los nuevos elementos tecnológicos, ya que sigue utilizándose la proyección de un fragmento de la película que los actores ensayan y luego graban varias veces hasta que se considera que hay una toma correcta de actuación, puesto que la calidad queda garantizada por el uso del registro en estudio. El único cambio que se va introduciendo poco a poco es la utilización del soporte informático para efectuar la grabación.

Un caso especial de doblaje es el ADR, o sustitución automática de diálogos. En este caso, el fragmento a doblar se coloca en forma de bucle en el proyector y se repite una y otra vez hasta que se consigue una buena actuación. Este sistema es más utilizado en el cine americano, mientras que en España se utiliza el sistema habitual de doblaje que consiste en repetir la toma, pero sin que se proyecte en forma de bucle.

Una vez grabadas las voces correspondientes, se efectúa un procesado para que esas voces suenen como deberían, atendiendo a las características sonoras del espacio donde se sitúa la acción. Generalmente se procede a incorporar la correspondiente reverberación de forma digital y se efectúan algunos procesos de ecualización y compresión.

En los últimos años se ha tendido a utilizar el sonido directo, ya que se considera el más real, con respecto a la actuación, sin embargo, en la actualidad, la aparición de nuevos sistemas de sincronización de diálogos doblados, derivados de la digitalización de los sistemas, está haciendo resurgir esta práctica, ya que los montadores prefieren el sonido limpio del estudio que luego ellos pueden manipular y procesar convenientemente.

3.2. Efectos

Dentro de este apartado nos encontramos en primer lugar con los llamados **efectos sala**. Por efectos sala entendemos aquellos sonidos generados por la acción de los elementos visuales que aparecen en pantalla por lo general, pero que son grabados y sincronizados posteriormente al rodaje, en estudio.

Dentro de este apartado podemos hablar de dos tipos de sonido. Por un lado estarían los sonidos que se crean a partir de objetos reales para sustituir o potenciar otros que no fueron grabados en su momento o que no ofrecen la potencia o la veracidad

⁸ En este sentido, hay directores que doblan todas sus películas completamente. Entre ellos podemos citar a José Luis Garci o a Luis García Berlanga, si bien este último experimentó las posibilidades del sonido directo multipista en la película *Todos a la cárcel* (1993).

⁹ En España, las características de los *takes* vienen definidas en el convenio estatal de profesionales de doblaje, firmado en el año 1993, que, sin embargo, ha tenido dificultades en su aplicación. Los *takes*, pues, tienen una duración máxima de ocho líneas cuando intervienen en él varios personajes. Dentro de ese *take*, cada personaje tiene, como máximo, cinco líneas. Una línea equivale a un máximo de sesenta espacios mecanografiados (incluyendo espacios de separación y signos de puntuación). Una línea incompleta se considera entera aunque sólo contenga una palabra o fracción de ella, o cualquier expresión sonora. Hay otras condiciones para la correcta división en *takes* de un guión, pero éstas son las más importantes.

necesaria. Por otro, podemos hablar de los sonidos sintéticos, generados electrónicamente, mediante el uso de sintetizadores o programas informáticos. Este tipo de efectos suele utilizarse en aquellas películas de ciencia ficción o de tema fantástico, ya que en ellas suelen aparecer realidades que no tienen una existencia actual, y que por lo tanto es necesario dotar de sonidos originales no existentes, pero que tengan ese mismo efecto de veracidad en el espectador¹⁰.

La creación de efectos sala es uno de los procesos más creativos de todo el sonido de una película, junto con el de la escritura de la música. El creador de efectos sala busca la veracidad, más que el realismo. En este sentido lo que importa no es grabar el sonido original de los objetos que se deben oír a partir de lo visualizado, sino buscar el sonido más adecuado para obtener la credibilidad en el espectador. Por otra parte la creación de efectos sonoros supone en muchos casos, mezclar el sonido de distintos objetos, combinar varias capas sonoras, para conseguir el sonido de lo que en pantalla es uno solo. El creador de efectos sala, pues, tiene todavía cierto halo misterioso, como conocedor de fórmulas en las que se combinan distintos elementos para obtener los compuestos que serán luego esos efectos. Algunas de las técnicas para crearlos incluyen el aumento o disminución de la velocidad de reproducción de sonidos previamente grabados, seleccionar sólo parte del espectro de un sonido mediante ecualización, o reproducir un sonido marcha atrás. Evidentemente, con la introducción de los sistemas digitales el procesado de estos sonidos se ha hecho mucho más rápido y sofisticado.

Los efectos sala son grabados en estudio por lo general, pero en ocasiones puede ser necesario salir al exterior para buscar sonidos diversos, ya sea en la naturaleza, o en otros espacios, industriales y humanos. En el caso del estudio, suele usarse actualmente la grabación sobre disco duro, de manera que al montador de sonido se le entrega el correspondiente archivo informático. Las grabaciones en exteriores suelen hacerse con un DAT, pero lo habitual es transferirlas a un sistema informático para ser entregadas en el mismo tipo de soporte que los efectos grabados en estudio.

Es posible también acudir a los efectos de *librería*, es decir, a sonidos grabados por empresas dedicadas a ello, pero producidos industrialmente, y no expresamente para cada película concreta. Estas librerías suelen ofrecer soluciones muy eficientes para efectos de sonido típicos, como disparos, pero por lo general los diseñadores de sonido prefieren sonidos originalmente producidos para la película. En todo caso, cuando se usa un sonido de una librería, suele ser modificado para adaptarlo a las necesidades concretas de la película en cuestión.

3.3. Música

La música se graba también en estudio y suele tener un tratamiento más cercano al discográfico, sobre todo a partir de finales de la década de los años 70, ya que la mayor parte de las bandas sonoras se edita posteriormente como disco. Antes de que se convirtiera en costumbre la edición de las bandas sonoras, se solía hacer una grabación para la película y posteriormente otra para el disco en el caso de que hubiera cierto interés comercial en ello. El tratamiento discográfico de la música supone que ésta tiene sus propias características acústicas, independiente de las de las otras fuentes del sonido cinematográfico. En ocasiones, incluso la música diegética se graba sin tener en cuenta su inserción en un espacio acústico determinado, dando la sensación de que proviene, no

¹⁰ Es paradigmático de la manera en que los efectos sonoros crean realidades que no se muestran, el ejemplo citado por Chion (1990:24), del sonido de apertura y cierre de las puertas de las naves espaciales en *La guerra de las galaxias* (George Lucas, 1977). En algunos casos era posible insertar el efecto de sonido sin que fuera necesario mostrar el movimiento de la puerta, para que los espectadores “vieran” cómo la puerta se abría o se cerraba”

de una fuente sonora presente en la acción, sino del mismo lugar indefinido donde se sitúa la música extradiegética.

Hay dos maneras básicas de grabar la música, sea para una película o para un disco: con todos los instrumentos simultáneamente o bien uno a uno sucesivamente. El primer caso suele ir asociado a las grabaciones con orquestas, sean clásicas o de jazz, ya que sería muy complicado grabar cada instrumento o grupo de la orquesta por separado mediante grabación simultánea. A pesar de ello se utiliza la grabación multipista para grabar a cada sección por separado, de manera que sea más fácil efectuar modificaciones y compensaciones en el proceso de la mezcla. En el caso de que se produzca algún error de interpretación durante el registro, es posible efectuar posteriormente algunas tareas de edición, pero nunca con la versatilidad que daría poder grabar cada instrumento sucesivamente.

La grabación sucesiva está asociada a la música pop, y supone que cada instrumento va siendo grabado en una pista distinta, pero no simultáneamente, sino uno tras otro, para poder separar mucho mejor la mezcla y la interpretación, de manera que sea sencillo sustituir aquellos fragmentos en los que se comenta algún error. Con este tipo de grabación se puede ejercer un mayor control sobre la mezcla, ya que no existe el problema de que los sonidos de un instrumento aparezcan grabados en la pista correspondiente a otro¹¹.

En el caso de la música para cine, existe una figura muy importante, el editor musical, encargado de que la música tenga la duración adecuada para cada momento en que aparece. La digitalización permite hoy realizar cortes y fusiones en la música para sincronizarla adecuadamente con la banda de imagen, de manera que, en algunos casos, no es necesario realizar nuevas sesiones de grabación. Incluso es posible *estirar* o *encoger* los archivos sonoros en un ordenador, de manera que duren más o menos dentro de ciertos límites, por supuesto, sin que se vean afectados la frecuencia o la altura de la música.

Actualmente se usa cada vez más la grabación sobre disco duro informático, pero no se ha abandonado en muchos estudios el uso de la cinta, sea analógica o digital. En cualquier caso, la música suele suministrarse sobre un soporte digital tipo CD al montador de sonido.

4. Sincronización y montaje

Es aquel proceso donde se ordenan todos los elementos de la banda sonora de manera que correspondan al montaje visual. Por lo tanto, el montador de sonido suele trabajar a partir del montaje definitivo de imagen de cada secuencia, como mínimo, cuando no de la película completa, aunque en algunos casos, dependiendo de la categoría que se quiera dar al sonido en una película, el montador de sonido o diseñador de sonido puede estar presente incluso en los primeros momentos de la producción de la película para ir definiendo sus características sonoras. Es el caso de Walter Murch, montador y diseñador de sonido de varias películas de Francis Ford Coppola como *Apocalypse Now*, como ya hemos indicado, una de las primeras que acreditó a un profesional como diseñador de sonido; o de Skip Lievsay, habitual en las películas de los hermanos Cohen, Martin Scorsese o David Lynch. Cada vez es más habitual solicitar a los montadores de sonido que realicen mezclas de prueba de diversas secuencias. Esto es hoy posible gracias a la existencia de sistemas digitales sobre ordenadores como el *Pro Tools*, que permiten mantener diversas sesiones, es decir, diferentes mezclas de una misma secuencia, guardadas en un disco duro de ordenador, sin que sea necesario

¹¹ Incluso el fenómeno de la diafonía, explicado anteriormente en este capítulo, queda eliminado mediante el uso de la tecnología digital.

realizar complicadas manipulaciones con cintas o con películas magnéticas. En el caso de que sea necesario efectuar una modificación en la mezcla, puede hacerse con extrema facilidad.

El montaje de sonido suele tomar como base tres categorías de sonido: diálogos, efectos y música. Todo sonido cae bajo una de esas categorías. A la hora de efectuar su trabajo, el montador de sonido no tiene en cuenta si el sonido proviene de estudio o si es directo, sino que trata a cada una de las categorías para que se integren y sincronicen de la mejor manera en la película. En este proceso, el director de la película suele tomar las decisiones finales sobre la textura sonora de la película. Al igual que sucede en el proceso de montaje de imagen, muchos de los elementos sonoros que fueron encargados, sobre todo efectos sala y música, son descartados en el montaje final de sonido.

Podemos considerar a los montadores de sonido como compositores o directores de una orquesta compuesta de objetos sonoros, tal y como los define Schaeffer (1966). Esos objetos sonoros son modificados para adecuarlos a una finalidad dramática, en unión con la imagen. Por otra parte, su labor debe ser lo más transparente posible, de manera que no se note que existe un montaje de esos objetos sonoros. La digitalización permite hoy día que se puedan acoplar sonidos provenientes del trabajo de muy diversos profesionales y grabados en muy distintos entornos, de manera que parezcan haber estado juntos desde siempre en la banda sonora..

Actualmente, el montador de sonido trabaja sobre un ordenador que contiene todos los sonidos fabricados para la película, junto a un archivo correspondiente a la digitalización de los diferentes rollos de la película. De esta manera, es posible visualizar sobre una pantalla de ordenador la imagen, con un acceso aleatorio a aquellos puntos en los que interese trabajar. El ordenador puede guardar los cambios efectuados en el proceso de montaje, o diferentes versiones de la mezcla de una secuencia para poder compararlas y escoger la más adecuada.

Se puede decir que el uso del ordenador y las *DAW (Digital Audio Workstations)*, ha hecho que la profesión de montador de sonido haya cambiado radicalmente su manera de trabajar. En realidad, todo aquel personal que utiliza el ordenador a la hora de efectuar manipulaciones en el sonido ha visto cómo la manipulación de elementos puramente físicos como las películas cubiertas de óxido de hierro o las cintas, junto a las moviolas o los grabadores de cinta abierta multipistas han sido sustituidos por los entornos virtuales, en los que diversas franjas de color sobre una pantalla representan ahora a los antiguos medios, con una facilidad inusitada para combinar, cambiar de lugar o modificar el volumen de las diferentes pistas de sonido. Esto facilita los cambios de cualquier tipo que deseen hacerse y aumenta las posibilidades para combinar varios sonidos diferentes para obtener otro. Como consecuencia, aumenta la densidad de la banda sonora. Cualquier película realizada a partir del uso de los sistemas digitales de montaje sonoro multiplica la cantidad de sonidos que aparecen, reducidos con anterioridad, en muchos casos, a sólo aquellos efectos que eran absolutamente necesarios para mantener la coherencia de la película junto a los diálogos y la música.

A la hora de efectuar el proceso de montaje de sonido es necesario tener claro si se van a utilizar todos los canales disponibles del sistema digital correspondiente o si, por el contrario, se va a optar por realizar una mezcla en 5.1 que sea compatible con cualquiera de ellos. Esta decisión es importante por cuanto va a condicionar la mezcla fina de la banda sonora de la película y va a obligar a tener en cuenta la presencia de uno o dos canales más de sonido *surround*, dependiendo del sistema utilizado¹².

¹² Veremos en los capítulos dedicados a los sistemas digitales las diferentes configuraciones que ofrecen estos sistemas en cuanto a su número de canales.

El montador de sonido es también el encargado de preparar las bandas de sonido, efectos y diálogos de cara a un doblaje y distribución internacionales. En algunos casos tendrá que solicitar que se recreen algunos efectos sala o recuperará *wild tracks* para sustituir el ruido de fondo que exista en alguna secuencia con sonido directo, ya que la distribución internacional exige bandas de sonido sin diálogo y, por lo tanto, todo efecto que esté grabado conjuntamente con él.

Finalmente, la mezcla realizada suele entregarse en forma de archivo informático al laboratorio que va a crear las copias correspondientes para que, a partir de él se realice el masterizado correspondiente.

5. Masterizado

Supone adaptar la pista o pistas obtenidas en la mezcla final al soporte físico que tendrá la banda sonora. En las películas producidas actualmente se suelen hacer, como mínimo, dos masterizados: uno digital en cualquiera de los tres sistemas existentes -*SRD, DTS o SDDS*- y otro analógico mediante el sistema *Dolby SR*, de manera que sirva como seguro en caso de que falle el sistema digital. Algunas productoras hacen un masterizado por cada uno de los sistemas digitales, ya que toda película puede llevar el sonido en los tres sistemas simultáneamente, además del sonido analógico.

El masterizado supone realizar lo que se denomina codificación de canal, es decir, que este proceso coloca la mezcla final sobre un soporte físico concreto con sus características particulares y una codificación determinada. Una vez que se efectúa este proceso es posible pasar a imprimir las copias correspondientes de la película para su exhibición.

Los sistemas de sonido cinematográfico actualmente

En la actualidad existen varios sistemas de sonido cinematográfico. Es importante conocer las características de aquellos que vayan a ser utilizados finalmente en la codificación de la banda sonora sobre el soporte fílmico para realizar las tareas de masterizado y codificación de canal. A continuación explicamos someramente las características de los principales sistemas de sonido utilizados actualmente en la proyección cinematográfica.

Sistema analógico

En la actualidad no se puede hablar de que existan diversos sistemas analógicos. Prácticamente todas las películas han abandonado el sonido monofónico, e incorporan pistas en *Dolby SR*. El *Dolby SR* es el sistema de reducción de ruido más avanzado de la compañía *Dolby*. Está basado en el anterior sistema estereofónico, el *Dolby Stereo*, (presentado en 1977 con la película *La guerra de las Galaxias*), pero con la incorporación de un sistema de reducción de ruido de fondo mucho más eficaz. Al igual que el *Dolby Stereo*, el *SR* usa una matriz de codificación para introducir cuatro canales de sonido en dos pistas ópticas. Con la incorporación de la reducción de ruido *SR*, se consigue elevar la calidad de las pistas analógicas hasta los límites del sonido digital, ya que se pueden obtener relaciones señal-ruido del orden de los 90 dB o más. De hecho, este sistema se introdujo como respuesta a las grabadoras digitales para que los estudios de sonido que realizaban grabaciones discográficas principalmente, pudieran seguir trabajando con sistemas analógicos con una respuesta parecida a la que ofrecían los digitales. Su introducción dentro de la cinematografía provocó, sobre todo, un aumento

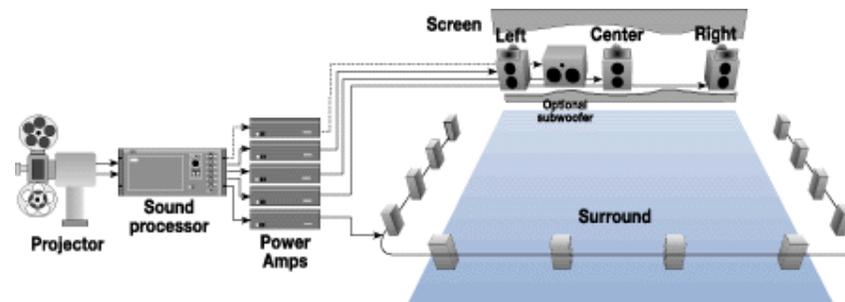
del volumen al que se podían reproducir las películas, ya que la gama dinámica de este sistema es tan alta que el ruido se hace casi imperceptible.

El sistema *Dolby SR* fue construido sobre la base de la compatibilidad con el sistema *Dolby A*, el sistema más básico de reducción de ruido que fue aplicado al cine en sus comienzos, antes de que existiera el sonido estereofónico óptico, de forma que un decodificador de *Dolby A* pudiera leer una película codificada con el nuevo sistema.

Dolby SR

Marca que identifica el sistema estereofónico *Dolby SR*

En el otoño de 1986 se hizo una demostración del sistema *SR* para la Academia americana, y en 1987 fueron producidas las dos primeras películas que incorporaban este sistema de reducción de ruido, *El chip prodigioso* y *Robocop*.



Esquema de instalación de los sistemas *Dolby Stereo* y *Dolby SR*

Sistemas digitales

La digitalización del sonido cinematográfico trajo consigo una mejora en cuanto a la gama dinámica (es decir, en cuanto al ruido de fondo y la capacidad para reproducir sonido a bajo y alto volumen), y en cuanto a su respuesta en frecuencia. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurrió con el sonido analógico, en cuanto al hecho de que un solo sistema dominó casi todo el mercado en poco tiempo, en el plazo de dos años entre 1991 y 1992, aparecieron tres sistemas incompatibles entre sí, aunque es posible situarlos simultáneamente sobre el celuloide, ya que ocupan espacios diferentes. A su vez, la introducción de estos tres sistemas digitales no impidió la permanencia de la banda sonora analógica, lo que permite seguir proyectando cualquier película en un cine que no esté equipado con equipos digitales¹³.

Dolby Digital

De todos los sistemas digitales que todavía siguen en activo el *Dolby Digital* fue el primero en aparecer y, sin duda, es el más usado. Las causas de su amplia aceptación las podemos encontrar en el hecho de que, en cierta manera, es la continuación lógica de la línea de productos que la empresa viene ofreciendo desde 1965. La imagen de marca que *Dolby* ha forjado crea confianza en los productores, distribuidores y exhibidores, de

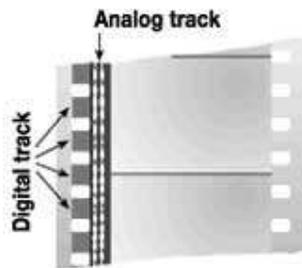
¹³ El primer sistema digital de sonido cinematográfico, el CDS, fracasó por presentarse como un sustituto a la banda sonora óptica tradicional, impidiendo que una misma copia pudiera tener sonido digital y sonido analógico al mismo tiempo. Su implantación habría obligado a renovar completamente los sistemas de sonido de las salas.

forma que sus productos son adoptados casi como el estándar *de facto*.

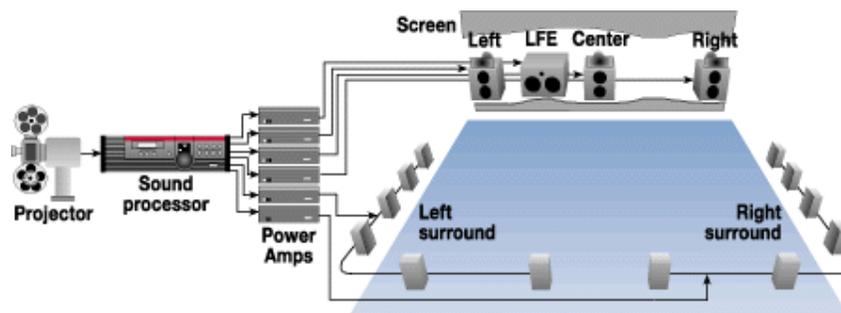


12. Logotipo del sistema *Dolby Digital*

El carácter de continuidad, antes apuntado, puede verse en el hecho de que, en principio, el sistema era denominado *Dolby Digital SR*, en clara alusión al hecho de que las películas codificadas con este sistema incorporaban una pista analógica con *Dolby SR*, si bien posteriormente, una vez popularizado, pasó a denominarse *Dolby Digital* a secas. Este sistema coloca la señal codificada entre las perforaciones de la película, un lugar bastante precario, ya que son frecuentes las roturas y desperfectos a causa de la proyección continuada de las copias. Sin embargo, en el caso de que se produzca un fallo en la pista digital, el sistema puede pasar a leer la pista codificada en *Dolby SR*, lo que garantiza la consistencia del sistema frente a tales fallos. El sistema fue anunciado en febrero de 1991, si bien la primera película presentada en este sistema, *Batman vuelve*, no fue presentada hasta junio de 1992.



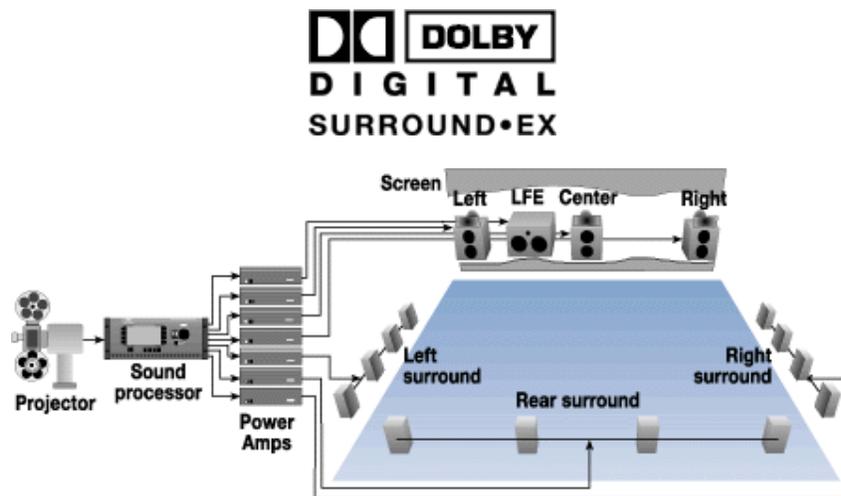
Esquema en el que se muestra la colocación de los datos digitales y la pista analógica en el caso del *Dolby Digital*.



Configuración del *Dolby Digital* y de todos los sistemas 5.1

A partir de 1998, con ocasión de la postproducción de la película *La amenaza fantasma*, estrenada un año más tarde, *Dolby* trabajó conjuntamente con *Lucasfilm THX* para ampliar las posibilidades del sistema *Dolby Digital*, lo que trajo consigo la introducción de un nuevo canal de surround y la aparición del sistema 6.1 *Dolby Digital Surround EX*. La configuración de este sistema divide el surround en tres

canales: izquierdo, derecho y trasero, de manera que cada uno puede portar una señal diferente.



Logotipo y configuración del sistema *Dolby Digital Surround Ex*

El sistema *DTS*

En 1992, Terry Beard, un ingeniero que había trabajado en diferentes empresas relacionadas con el sonido cinematográfico en Estados Unidos, terminó el desarrollo de un sistema de sonido multicanal digital para cine con una configuración 5.1. El sistema fue presentado a Steven Spielberg¹⁴, quien decidió utilizarlo para la siguiente película que estaba preparando, *Parque Jurásico*, estrenada en ese mismo año. El éxito de la película animó tanto a Spielberg como a la compañía productora *MCA/Universal*, a invertir en la empresa, lo que dio como resultado la creación de *Digital Theatre Systems* para explotar el sistema denominado *DTS*.



Logotipo del sistema *DTS*

El sistema *DTS* tiene un planteamiento radicalmente diferente al de *Dolby*. El sistema de Beard utiliza discos ópticos sincronizados con la proyección leídos por un sistema informático. El sistema de discos permite colocar hasta 100 minutos de sonido multicanal en uno solo de ellos, con lo que la duración de prácticamente cualquier película puede quedar cubierta con el uso de sólo dos discos

¹⁴ Para la presentación, el sonido se reprodujo desde el disco duro de un ordenador. Posteriormente se utilizaría un sistema de discos como soporte.



Fotograma con el código de tiempo de DTS situado a la derecha de la banda sonora analógica

En principio, el sistema tenía dos configuraciones: *DTS-S*, un sistema con la misma configuración de canales que el *Dolby Stereo*, pero con una reproducción basada en el principio del uso de discos, completamente digital, y *DTS-6*, con la típica configuración 5.1. El *DTS-S* estaba pensado para aquellas salas que quisieran mejorar el sonido pero no desearan cambiar el sistema de amplificación destinado originalmente al *Dolby Stereo*. Sin embargo, aquellas salas que instalaron inicialmente un sistema *DTS-S* actualizaron posteriormente sus equipos a *DTS-6*, por lo que *DTS* sólo existe en la actualidad en su configuración *DTS-6*.

El sistema de sincronización se basa en una pista muy estrecha colocada entre la imagen y la banda de sonido óptico analógico que lleva los datos de un código de tiempo de 30 cuadros, con una estructura exclusiva del *DTS*, así como una serie de datos identificativos de los discos, para evitar que, debido a una confusión, el sistema pueda reproducir el sonido registrado en un disco que no se corresponde con la película proyectada¹⁵. Este código de tiempo permite sincronizar la imagen con el lector de los datos de sonido. En caso de que exista un error en la lectura de la pista de código de tiempos ya sea por deterioro, un corte, o cualquier otra circunstancia, la proyección puede seguir funcionando libremente durante unos segundos hasta que se restaura la señal de sincronización, momento en el que el sistema salta automáticamente al cuadro proyectado. En el caso de que el código de tiempo situado en la película no pudiera ser leído convenientemente, el sistema acudiría a las pistas analógicas situadas en el lugar habitual y codificadas en un sistema denominado *DTS Stereo* que imita las características del *Dolby SR*. Como hemos indicado anteriormente, la utilización de tecnologías propias evita el pago de tasas por el uso de los sistemas *Dolby*.

El sistema se presenta, al igual que otros 5.1 con una configuración de cinco canales de rango completo y uno de baja frecuencia. Posteriormente, se han ofrecido configuraciones del tipo 6.1 y 7.1 en la línea ya iniciada por el sistema *Dolby Digital Surround EX*, con el nombre de *DTS Extended Surround* o *DTS ES*.

Este sistema, por otra parte, es el único de los actuales que se utiliza para proyección en cualquiera de los formatos existentes en 70mm. En este caso, la pista de código de tiempo se coloca entre las perforaciones y el borde de la película para permitir que la imagen ocupe la mayor extensión posible, lo que también puede hacerse en casos especiales con la película de 35 mm. La pista de código de tiempos, cuando se utiliza de esta manera, tiene un tamaño más grande para evitar los errores debido al deterioro de la copia. La característica principal de este sistema, su expansibilidad, le ha hecho fuerte en el entorno de la proyección de este formato debido al hecho de que la proyección en 70 mm trata de aumentar los niveles de espectacularidad, sea mediante el aumento del área y el ángulo de proyección de imágenes sobre la pantalla, sea mediante el añadido de más pistas de sonido a la banda sonora, para lo que el sistema *DTS* no plantea ningún problema¹⁶.

¹⁵ Esto ocurrió en alguna ocasión en los inicios del sistema, lo que obligó a insertar estos datos en la señal de sincronización.

¹⁶ Tengamos en cuenta que hay desarrollos de los sistemas en 70 mm que prevén el uso de hasta 15 pistas de sonido, para lo cual los sistemas *Dolby* o *SDDS* no están preparados.

El sistema *SDDS*

El *Sony Dynamic Digital Sound* es el último sistema en aparecer, también en 1993, con la película *El último héroe de acción*. Este sistema fue desarrollado por la compañía japonesa *Sony* que justificó su aparición en el hecho de que el *SDDS* era el único sistema que podía ofrecer 8 canales de sonido digital en 35 mm, lo que, en teoría, debía colmar las necesidades de sonido multicanal de cualquier producción cinematográfica. Sin embargo, no debemos descartar como razón para diseñarlo, la necesidad de disponer de un sistema propio por el que no hubiera que pagar tasas por el uso de otros sistemas, sobre todo teniendo en cuenta los intereses de la compañía en el negocio de la producción cinematográfica¹⁷.

El sistema, como hemos indicado, se ofrece en una configuración del tipo 7.1, con ocho canales discretos de sonido que son codificados sobre la propia película en el espacio que existe entre las perforaciones y el borde exterior. Puesto que este lugar está expuesto a numerosos problemas de deterioro, se cuenta con un sistema de corrección de errores mediante redundancia, de forma que los datos se escriben por duplicado en las dos bandas existentes en forma de mapa de bits. Estos datos duplicados están desplazados, además 17 cuadros entre un lado y otro de la película, de forma que la reproducción del sonido no se vea afectada ni siquiera por un corte. En este caso, puesto que el espacio disponible es más amplio que el situado entre las perforaciones, se pueden registrar más datos. De todas formas, como ocurre con los otros sistemas, en caso de que falle la lectura de los datos digitales, se cuenta con la posibilidad de acudir a la pista analógica codificada en *SR*, para lo cual, *Sony* ha dotado a sus procesadores de sonido de sistemas de lectura que imitan los sistemas de reducción de ruido *Dolby A* y *Dolby SR*, con el nombre de *NR1* y *NR2*, respectivamente.



Logotipo del sistema *SDDS*

La configuración del *SDDS* consiste en varios altavoces en la pantalla en las posiciones izquierda, centro izquierda, centro, centro derecha y derecha, pero con el añadido del surround en estéreo y el canal correspondiente de baja frecuencia.



Fotograma con sonido codificado en *SDDS*

El futuro del sonido cinematográfico

¹⁷ *Sony* compró las empresas *CBS Records* en 1988 y *Columbia Pictures* en 1989, constituyendo posteriormente la *Sony Pictures Corporation* para pasar desde ese momento a ser no sólo fabricante de equipos, sino también suministrador de contenidos audiovisuales.

La configuración actual del sonido cinematográfico responde a la espectacularidad más que a cuestiones estéticas. En este sentido cabe esperar que el aumento de las capacidades de los equipos domésticos obligue, por una cuestión de competencia, a elevar las prestaciones de los actuales sistemas de sonido cinematográfico. La vía más sencilla, y que seguramente se verá implementada en poco tiempo, es la de introducir más canales de sonido para la reproducción. Actualmente hay sistemas que se están planteando la posibilidad de introducir un canal en el techo de los cines para crear un espacio completamente envolvente. Por otra parte, la subdivisión en más canales de los actualmente existentes para el surround traerá consigo la posibilidad de localizar los sonidos de una manera mucho más certera que la conseguida hasta ahora. Además, la extensión de las instalaciones de sonido digital debería propiciar la introducción de contenido narrativo esencial en los canales de surround, lo que actualmente no ocurre, para mantener la compatibilidad con aquellos cines que no puedan reproducir correctamente los canales de este tipo.

En definitiva, parece que las tecnologías del sonido son las que permitirán que el espectáculo cinematográfico siga aumentando sus posibilidades de atraer público a las salas. Sin embargo, como hemos indicado, el sonido trata de introducir una mayor espectacularidad, en lugar de buscar nuevas maneras de construir el discurso cinematográfico. Tal vez sea este un buen momento para empezar a utilizar las nuevas herramientas que el sonido pone en nuestras manos, para renovar, una vez más, las posibilidades expresivas de este medio.

Bibliografía

-CHION, Michel (1990): *La audiovisión*, Paidós, Barcelona, 1993.

-CHION, Michel (1998): *El sonido*, Paidós, Barcelona, 1999.

-AMYES, Tim (1990): *Técnicas de postproducción de audio en vídeo y film*, IORTV, Madrid, 1992.

-BELTON, John (1992): *Sound Theory, Sound Practice*, Rick Altman Ed., Nueva York, 1992.

-ROSELLÓ DALMAU, Ramón (1981): *Técnica del sonido cinematográfico*, Forja, Madrid, 1981.

-RUMSEY, Francis y McCORMICK, Tim (1992): *Introducción al sonido y la grabación*, IORTV, Madrid, 1994.

Sobre sistemas de sonido cinematográfico se pueden consultar los sitios web de las empresas que distribuyen estos sistemas:

<http://www.dolby.com>

<http://www.dtsonline.com>

<http://www.sdds.com>