

# Análisis paramétrico de música popular urbana mediante software de mezcla para DJ

Joaquín Posac Hernández  
(Universidad de Valladolid)

## 1. INTRODUCCIÓN

Observar las interfaces de programas como *Traktor*, *Virtual DJ* o *Serato* es contemplar la evolución de las herramientas al servicio de la mezcla musical. Curiosamente, el concepto *deejing*, con todas las implicaciones que conlleva en relación al tratamiento del sonido, se originó desde el ámbito analógico de forma espontánea y artesanal. Los primeros *disc-jockeys* que se aventuraron a mezclar música grabada lo hacían al servicio de la voz de los MC, que necesitaban un espacio sonoro diáfano para desarrollar sus recitaciones. Estos virtuosos del tocadiscos reproducían de forma alterna dos copias del mismo disco para extender el discurso musical de la grabación (Relats, 2018: 170). La habilidad que tenían para encajar el fraseo de los puntos de *break* de los *singles* actuó como detonante de todo lo que vino después en relación al “arte de poner música”. A su vez, las posibilidades que ofrecía la función *pitch*<sup>1</sup> implementada en algunos de los tocadiscos más avanzados de la época provocó que algunos DJ comenzasen a experimentar y crear discursos homogéneos a través de la sincronización del tempo de las canciones.

Sin embargo, el salto exponencial que experimentó la instrumentación electrónica durante la década de los ochenta, con la llegada de la tecnología digital, no alcanzó de la misma forma al ámbito de la mezcla. Durante esta década, y buena parte de la posterior, en la mayoría de los clubes de baile y discotecas los *disc-jockeys* seguían utilizando los tocadiscos analógicos como su principal herramienta de trabajo. En las salas más importantes, algunas cabinas parecían verdaderos estudios de grabación, ya que instalaron equipamientos de sonido con módulos de efectos para que el DJ pudiera desarrollar otro tipo de recursos expresivos en sus sesiones. Por otro lado, mientras los DJ seguían portando pesadas maletas con vinilos, el formato CD se había asentado en el ámbito doméstico. En este sentido, hubo

---

<sup>1</sup> Regulador de la velocidad de reproducción del disco. Por lo común, permiten variar el tempo de la grabación con un rango de +/-8%.

empresas que intentaron instaurar este soporte de audio en el ámbito de la mezcla<sup>2</sup>, pero no acababa de convencer a los profesionales. En 1994, tras un intento fallido con su primer reproductor de CD profesional<sup>3</sup>, la compañía Pioneer lanzó un segundo prototipo que supuso el primer punto de inflexión para el desarrollo de la mezcla digital, el reproductor CDJ-500. De dimensiones similares a los platos de vinilo, a diferencia de éstos, su *display* mostraba el tiempo exacto de reproducción de la música. Esta era una información que los tocadiscos analógicos no podían aportar. La única forma para obtener una estimación aproximada del tiempo restante de las canciones era mediante la observación de los surcos del disco con una fuente de luz sobre el vinilo<sup>4</sup>. Otras ventajas que presentaba este reproductor y que supusieron un avance para las formas de mezclar música hasta ese momento fueron: memorización del punto de inicio de reproducción, función *looping* para reproducir en bucle una parte concreta de la grabación y, lógicamente, el salto cualitativo que representaba el audio digital. Aunque obtuvo una tímida aceptación entre los profesionales, con este dispositivo se inició un cambio de paradigma en este terreno, ya que hasta ese momento la técnica había dependido siempre del oído y de la intuición musical del intérprete. Simultáneamente, la compañía estaba desarrollando, para este tipo de reproductores, mesas de mezclas cada vez más profesionales, con efectos incorporados y *displays* que indicaban los *bpm* de la música que estaba siendo reproducida a través de sus canales, algo que, en conjunto con el indicador de rango de *pitch* del CDJ facilitaba notablemente la ardua tarea de sincronizar las canciones de oído. De esta forma, se proyectó un nuevo entorno de trabajo que también tenía en cuenta la observación visual de los parámetros de la música, lo que condicionó el desarrollo de los programas digitales que surgieron con posterioridad.

No obstante, el trasvase digital al ámbito de la mezcla seguía estando lejos. Muchos de los DJ se resistieron a este cambio y surgieron tecnologías que aunaban en su concepto las técnicas tradicionales con nuevos estándares de audio como el incipiente mp3, es decir, se produjo una digitalización de los medios analógicos. En 2002, la compañía N2IT comercializó el primer sistema digital para la mezcla con control de vinilo, *Final Scratch*. Se trataba de una consola de audio que comunicaba los tocadiscos y las mesas de mezclas con el espacio virtual del ordenador. A través de la codificación digital, la música era reproducida desde la computadora para ser controlada con unos discos de código de tiempo que presentaban las mismas características que los de vinilo. A pesar de lo ventajoso que podía parecer este concepto, su funcionalidad resultó ser un inconveniente, ya que muchos locales habían retirado sus antiguos equipamientos analógicos para sustituirlos por equipos cada vez más reducidos. Esta inercia en el diseño de las nuevas tecnologías y el abaratamiento de los costes se alejaban cada vez más del tamaño y del precio de los complejos sistemas de mezcla del pasado. Por otro lado, la figura del DJ residente había quedado atrás, los *disc-jockeys* comenzaron a girar por diferentes salas, locales y festivales, por lo que era necesaria una adecuación de sus herramientas de trabajo para poder trasladarlas de forma viable. De esta manera surgieron las controladoras MIDI, diseñadas para ser utilizadas con los programas que continuaron con el desarrollo iniciado por *Final Scratch*. Estos dispositivos se caracterizan por incluir los reproductores y la mesa de mezclas en un mismo módulo o unidad para

<sup>2</sup> Como los modelos SL-P50 y SL-P1200 que el popular fabricante de tocadiscos Technics comercializó durante la década de los ochenta.

<sup>3</sup> Pioneer CDJ-300.

<sup>4</sup> Esta es una práctica muy común entre los DJ que trabajan con discos de vinilo. También permite identificar las partes de mayor o menor carga instrumental en función de las diferentes intensidades cromáticas que presenta el soporte.

controlar el *software* instalado en el ordenador. Por lo general, cada modelo está optimizado para el tipo de programa al que se adscribe la marca, aunque pueden ser adaptados a través del mapeo de sus parámetros internos. Las controladoras MIDI se establecieron como la opción más adecuada para el DJ que tiene que desplazarse con frecuencia dentro de su área de trabajo, pero, paradójicamente, en los últimos años las herramientas de mezcla digital han experimentado un reciente aumento de sus dimensiones para recuperar la configuración clásica modular con reproductores y mezcladores autónomos<sup>5</sup>.

En todo caso, el legado de *Final Scratch* significó un cambio definitivo para el concepto de la mezcla creativa, ya que su entorno digital cambió por completo la forma de trabajar del *disc-jockey*. Actualmente, la imagen del DJ que observa la pantalla del ordenador o de su dispositivo de mezcla mientras realiza diferentes ajustes sobre la música está plenamente normalizada. Esta representación viene producida por toda la información visual que muestran los programas que emplean, la cual se ha vuelto esencial para desarrollar las diferentes posibilidades creativas que ofrecen estos medios. La implementación de recursos propios de la producción electrónica en el *software* para DJ, *samples*, *stems*, *cues*, efectos, etc., ha provocado que compartan algunas de las características de las estaciones de trabajo de audio digital. Por lo tanto, algunas de las funciones que presentan estos programas ofrecen una valiosa información de las grabaciones que procesan, algo que puede ser aprovechado para observar parámetros que son fundamentales en las mismas.

## 2. ENFOQUES METODOLÓGICOS PREVIOS EN EL ANÁLISIS DE MÚSICA POPULAR URBANA

El estudio de la música popular urbana puede suponer un reto para los distintos encuadres teóricos de la musicología. Hasta la entrada del nuevo milenio, estos se habían centrado casi por completo en la composición, la interpretación y la recepción cultural y contextual (Bennett, 2018: 1). Sin embargo, en las últimas décadas, la producción musical ha ido adquiriendo cada vez más relevancia en las formas de composición y consumo de esta categoría. Su notable avance en el último cuarto del siglo XX y la posterior repercusión que ha adquirido dentro de la música popular urbana han alcanzado formas inauditas de entender y escuchar la música (Calvi y Fouce 2017: 1). En este sentido, algunos autores han puesto el foco en la música grabada para observar cómo se relaciona la tecnología con los diferentes significados musicales (Moore, 2012) o de qué forma son distribuidos los instrumentos en el espacio sonoro de la grabación para establecer diferentes tipos de taxonomías a partir del análisis auditivo y gráfico (Dockwray y Moore, 2010). Otros, como Simon Zagorski-Thomas, examinan los procesos de producción musical desde diferentes perspectivas psico-sociales con el fin de determinar un marco de estudio que muestre la influencia de estos en la percepción y significación del oyente (Zagorski-Thomas, 2014). Por su lado, Aden Evens se centra en el sonido como experiencia musical común desde la visión de la fenomenología. Para este autor, los diferentes soportes de registro sonoro influyen en la experiencia musical del oyente (Evens, 2005: 14).

En otro orden de cosas, se encuentra el problema de la hibridación en la música popular urbana (Steingress, 2002). Precisamente, dentro del ámbito donde se circunscribe

<sup>5</sup> Como es el caso del entorno de trabajo creado por Pioneer a través de Rekordbox, un software de gestión de música desarrollado para los diferentes reproductores y controladores autónomos que comercializa la marca.

este tipo de *software*, la música electrónica de baile, existe una fuerte inercia hacia la hibridación tanto de géneros, como de patrones rítmicos. Tal y como señala Mark Butler, la ambigüedad métrica que presentan algunas de estas formas musicales puede ser problemática a la hora de abordar el análisis métrico (Butler, 2001). En cuanto a las numerosas subdivisiones de géneros y estilos surgidas en las últimas décadas, estas ya fueron abordadas en monográficos como los de Javier Blázquez, de 2018, o estudiadas en consonancia con su instrumentación (Reveillac, 2019). La mezcla de géneros y estilos que se ha producido dentro de esta categoría musical ha construido una serie de discursos que han de ser observados desde la intertextualidad para ser entendidos (Lacasse, 2000). Muchas de las grabaciones de música popular urbana son palimpsestos de múltiples caras conformados a través de la hibridación y el préstamo (Burns y Lacasse, 2018: 1). Este tipo de manifestaciones compositivas pueden observarse favorablemente con los medios que se proponen en el presente capítulo, ya que muchas de ellas, como la *sampled* o el fenómeno  *mashup*, surgen de procesos similares a los desarrollados por estas herramientas. Por lo tanto, el *software* de mezcla digital también puede ser útil a la hora de replicar los procedimientos llevados a cabo en el objeto de estudio para entender cómo se ha creado su discurso sonoro (Posac, 2020: 51).

En cuanto a la cultura generada alrededor del DJ y su praxis, existen diferentes publicaciones dentro del ámbito de la divulgación. Algunas, suponen una relación de las distintas herramientas al servicio del *disc-jockey* y del productor de música electrónica (Amo, 2017). Otras, se focalizan en la historia y el entorno musical en el que se emplaza (Brewster y Broughton, 2014). En algunos textos académicos, la figura del DJ ha planteado un debate en torno a su legitimación como músico (Cepeda Cédere, Dalponte, y Eckmeyer, 2016), así como el tipo de interacción corpórea que establece con los medios que emplea y su relación con el sonido (De Souza, 2017, 31). En cualquier caso, resulta difícil localizar textos que especifiquen, de forma analítica, cómo los DJ modelan el discurso musical a través de la mezcla de diferentes fuentes sonoras.

Retomando la cuestión metodológica, el análisis paramétrico de las grabaciones de la música popular urbana ha sido uno de los enfoques más recurridos en este campo. Existen una serie de rasgos estilísticos y correlaciones en el repertorio que pueden servir para unificar los géneros en un conjunto identitario (Drott, 2013). Son una serie de elementos compartidos que arrojan diferentes significados en función del contexto sociocultural (Martínez y Fouce, 2013), la identidad política (Hawkins, 2002) y de género (Burns, 2002), su relación con el cine (Smith, 1998) y los medios audiovisuales (Cock, 1998), el rol del intérprete (Anache, 2013), rasgos iconográficos (Machin, 2010) o incluso la influencia que tienen las tecnologías digitales en la configuración y recepción de las obras (Danielsen, 2010).

### 3. ANÁLISIS

En el siguiente análisis, se han identificado algunos de los principales parámetros musicales establecidos en las metodologías de estudio de dicha categoría, como la de Philip Tagg (2012). Para poder interpretar estos parámetros, se ha usado un *software* de mezcla para DJ específico, *Traktor Pro*. No obstante, podría haberse empleado cualquiera de los existentes en el mercado, ya que, en mayor medida, todos ofrecen las mismas prestaciones y características contempladas en este análisis. Como objeto de estudio, se ha utilizado el tema “Highway to Hell”, publicado en 1979 en el álbum homónimo de la banda de

hard rock australiana AC/DC. La elección de esta canción se justifica por dos razones fundamentales. En primer lugar, por el interés que puede suscitar el análisis de música popular urbana anterior al cambio de milenio desde la mirada actual (Bennett, 2018). En segundo lugar, por las particularidades del género musical y las que se derivan de la tecnología de su tiempo. Esto es interesante, ya que este tipo de programas, concebidos para la sincronización de música electrónica digital, pueden detectar anomalías ocasionadas por los procesos de grabación analógicos, así como los que puedan haber sido provocados por el factor humano en la interpretación. Para ello es importante que la grabación provenga de la publicación original y tenga la mayor calidad posible, ya que una muestra remasterizada o muy comprimida puede arrojar datos erróneos sobre alguno de los parámetros. En este caso se ha utilizado una muestra digital de la edición original de 1979 de Atlantic Records. Es una grabación en mp3 con una velocidad de 320.000 *kilobytes* por segundo, que es la calidad máxima a la que se puede procesar este formato de audio para no tener pérdidas derivadas de la compresión.

Antes de iniciar el análisis, cabe señalar la necesidad de configurar previamente las preferencias del programa para que los elementos que permiten interpretar la información paramétrica estén visibles en la interfaz. En este sentido, y en función de los recursos que presenta el programa, se identifican los siguientes subtipos en la recogida de datos. En primer lugar, por la información directa que muestra el *display* de los reproductores (tempo y tonalidad). En segundo lugar, por los rasgos formales que se observan en la onda de audio en conjunto con los ajustes que se pueden realizar en la misma (timbre, textura, dinámica y secciones). En tercer lugar, por el procesamiento del sonido a través de la mesa de mezclas y los módulos de efectos (instrumentación, distribución espacial y función expresiva de los elementos de la composición).

### 3.1 Tempo y tonalidad

El grueso de la interfaz de *Traktor* está compuesto por una mesa de mezclas y dos reproductores virtuales a sendos lados de la misma<sup>6</sup>. Al importar el archivo de audio en el reproductor, el programa realiza por defecto un análisis de la grabación para recoger datos de la misma y almacenarlos en su memoria de cara a futuras reproducciones. Este procesamiento resulta bastante práctico, ya que, a su vez, cualquier intervención que se haga sobre la muestra se guarda automáticamente. Una vez integrado el audio, el *display* situado encima de la forma de onda muestra la siguiente información<sup>7</sup>: título de la canción, autor/es, tiempo de reproducción, tiempo restante de la reproducción, duración total de la canción, tonalidad, tempo de reproducción en pulsos por minuto y tanto por ciento del *pitch* aplicado a la velocidad original de la canción. En base a esto, la versión original de “Highway to Hell” tiene una duración de 3’28’’ minutos y un tempo de 115.76 *bpm*.

En cuanto a la armonía, *Traktor* dispone de un indicador para interpretar la tonalidad de las grabaciones basado en el sistema de mezcla armónica ideado por Merck Davis para el

<sup>6</sup> Tanto los reproductores como la mesa de mezclas se pueden duplicar accediendo a las preferencias del programa. Dicho esto, obsérvese la utilidad que representa esta doble disposición para contrastar diferentes ediciones de una misma referencia musical.

<sup>7</sup> La información que se indica está dispuesta de arriba a abajo y de izquierda a derecha.

*software Mixed in Key*<sup>8</sup>, la Rueda de Camelot<sup>9</sup>. Es un método inspirado en el círculo de quintas que, mediante una serie de relaciones alfanuméricas que transcurren del uno al doce con la signatura “d” para las tonalidades mayores y “m” para las menores según corresponda, permite al DJ reconocer fácilmente qué tonalidades son compatibles entre sí. De esta forma, una vez importada la grabación y analizada por *Traktor*, el programa indica que, “Highway to Hell”, está en “4d”, código que se que corresponde con la tonalidad de La mayor. En todo caso, aunque estos sistemas digitales de análisis armónico tienen una alta fiabilidad en sus resultados, es aconsejable contrastar la información por otros medios, ya que, en este caso, se procesó la misma grabación a través de *Mixed in Key* con un resultado de Fa sostenido menor, el relativo de La mayor. No obstante, si se presta atención a su sonoridad y a los acordes mayores de la canción, la tonalidad indicada por el sistema de *Traktor* es la más correcta.

### 3.2 Timbre, textura, dinámica y secciones

Como ya se ha señalado, debajo del *display* de los reproductores se encuentra la forma de onda del audio de la canción. Aparece duplicada, ya que muestra dos puntos de vista diferentes. La primera se corresponde con la línea de tiempo y en ella se puede observar el recorrido de la onda de audio durante la reproducción, es decir, en qué punto concreto se encuentra durante el desarrollo de la música. La segunda, debajo de la anterior, es una vista general del audio completo con otra línea de tiempo que marca el recorrido por toda la onda. Tanto una como la otra, ofrecen información importante sobre cómo se comporta el sonido de la grabación.

Para interpretar qué tipo de timbres predominan en la canción, antes que nada, hay que acceder a las propiedades del programa para configurar el modo de color de la onda y activar *spectrum*<sup>10</sup>. Lo que va a permitir esta opción es visualizar la onda de audio a través de una gama de color RGB que indica dónde se encuentran las frecuencias graves, agudas e intermedias. De esta forma, y en líneas generales, se puede observar cómo las zonas donde predominan los colores cálidos contienen las frecuencias más graves, las azuladas corresponden a las agudas y las que presentan tonalidades verdosas, las de espectro intermedio. En este caso, se puede comprobar en la vista ampliada cómo, en la sección de introducción, con la entrada de la batería, el pulso del bombo aparece con una tonalidad rosácea, mientras que la de la caja es prácticamente azul. Por otro lado, atendiendo a la vista general de la pista, en “Highway to Hell” predominan los tonos azules y verdes. Esta indicación se corresponde con el timbre de los instrumentos recurridos en el género del hard rock. También, se puede interpretar que existe un ascenso del registro en las zonas más azules. Con esta comprobación se puede concluir que, a grandes rasgos, la canción se caracteriza por un registro tímbrico intermedio en ascenso.

En la vista general, también se puede observar cómo existen zonas con mayor y menor densidad a lo largo de la forma de onda. Esto se puede relacionar con la textura producida por la cantidad de instrumentación que se ha empleado en cada sección. En el caso de

<sup>8</sup> *Software* de análisis armónico diseñado para facilitar al DJ la identificación de tonalidades durante la mezcla.

<sup>9</sup> Información extraída de la *web* del programa *Mixed in Key* a través del siguiente enlace: <https://mixedinkey.com/book/how-to-use-harmonic-mixing/interview-with-mark-davis/>.

<sup>10</sup> Para acceder a esta configuración hay que seguir la siguiente ruta en el programa: *preferences/ decks layout / miscellaneous / color mode*.

“Highway to Hell”, la vista ampliada de la línea de tiempo muestra cómo la onda está mucho más definida durante las secciones de introducción y estrofa. Sin embargo, al situarse en el resto de secciones la onda se vuelve más difusa, llegando incluso a perderse la perspectiva visual del pulso en las zonas de mayor densidad. Por lo tanto, se puede resolver que, esta canción presenta una textura donde se alternan partes de mayor y menor densidad en función de las secciones.

En cuanto a la dinámica, tanto en la vista general como en la línea de tiempo, se observa que existe espacio entre la forma de onda y la delimitación del rango dinámico. Incluso en las secciones con mayor instrumentación, como los estribillos, la forma de onda, se mantiene a cierta distancia del umbral. Esto indica que los procesos de compresión aplicados en la grabación no han afectado a las frecuencias de la misma y mantiene una buena dinámica a través de las diferentes secciones que desarrolla. Por otro lado, también puede ser indicativo de que la grabación analizada se corresponde con la época de su publicación y no ha sido sometida a ningún tipo de remasterización posterior, ya que, durante las últimas décadas, dentro de la música popular urbana se ha producido una inercia hacia la sobrecompresión del sonido a favor del volumen que en este caso no se aprecia (Zagorski-Thomas, 2014: 218).

Como se ha podido observar, los parámetros que hasta ahora han sido analizados a través de los visualizadores de onda han aportado una idea aproximada sobre cómo está estructurada esta canción. En este sentido, la vista general puede servir como orientación para delimitar las sesiones de la misma. Por otro lado, en la parte inferior del reproductor, se encuentran una serie de ajustes destinados al control de las siguientes funciones: activación y avance de la pista, línea de *loop* (reproducción en bucle), *move* (salto de compás), *cue* (memorización de puntos de inicio) y *grid* (ajustes de sincronización). De todos ellos, el control *cue* es el que va a ser más útil a la hora de delimitar las principales secciones de la canción en la onda. Además, ofrece la particularidad de poder acceder a cualquiera de ellas directamente desde los ocho puntos de inicio que permite establecer. Así, una vez identificadas las secciones de “Highway to Hell”, los puntos *cue* sirven para marcarlas y, a su vez, obtener el tiempo preciso en el que suceden los cambios<sup>11</sup>. En base a esto, la siguiente imagen muestra la macroforma de la canción, ya que cada intersección delimita las partes más importantes que se encuentran en la misma.

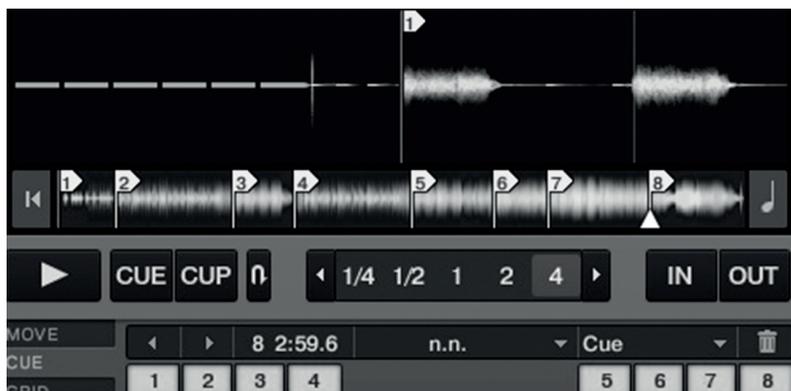


Figura 1. Macroforma de “Highway to Hell” a través de puntos *cue* con *Traktor Pro*.

Fuente: elaboración propia

<sup>11</sup> La memorización de puntos *cue* se puede realizar directamente mientras la pista se está reproduciendo, lo cual es muy útil para identificar las secciones de oído.

De esta forma, la macro estructura de “Highway to Hell” se desarrolla de la siguiente manera: 1. Introducción - 2. Primera estrofa - 3. Primer estribillo - 4. Segunda estrofa - 5. Segundo estribillo - 6. Solo de guitarra - 7. Tercer estribillo - 8. Coda. Una vez aisladas estas secciones, el siguiente paso es encontrar las correspondientes subdivisiones para desarrollar un análisis estructural más completo. Para este propósito, la función *loop* va a ser de gran ayuda, ya que con ella se pueden delimitar las zonas internas por el número de compases que correspondan. En este caso, después de escuchar cómo se comportan los elementos musicales en cada una de las intersecciones, el resultado final del análisis con estas herramientas ha sido el siguiente.

TIEMPO	CUE	SECCIÓN	ELEMENTOS SONOROS	Nºcc
00'00''	1	Introducción parte 1	<i>Riff</i> de guitarra	4
00'10''	1'	Introducción parte 2	<i>Riff</i> de guitarra + percusión	4
00'18''	2	Estrofa 1, parte 1 (primer verso)	Vocales + instrumentos	8
00'35''	2	Estrofa 1, parte 2 (segundo verso)	Vocales + instrumentos	8
00'49''	2'	Puente hacia el estribillo	Redoble de tambores	2
00'53''	3	Estribillo 1	Vocales + instrumentos	8
01'08''	3'	Transición hacia la estrofa 2	Guitarra + platillos	2
01'12''	4	Estrofa 2, parte 1 (primer verso)	Vocales + instrumentos	8
01'29''	4	Estrofa 2, parte 2 (segundo verso)	Vocales + instrumentos	8
01'43''	4'	Puente hacia el estribillo	Redoble de tambores	2
01'47''	5	Estribillo 2	Vocales + instrumentos	8
02'02''	5'	Transición hacia el solo	Vocales + instrumentos	4
02'12''	6	Solo	Guitarra + instrumentos	8
02'28''	7	Estribillo 3 (dos vueltas)	Vocales + instrumentos	16
03'01''	8	Coda	Vocales + instrumentos	12

Figura 2. Análisis estructural interno de “Highway to Hell”.

Obtenido con los datos aportados por *Traktor Pro*. Fuente: elaboración propia

Antes de continuar con los últimos parámetros del análisis, es interesante observar otra característica que ofrece la línea de tiempo de la onda en relación con el pulso de la grabación. En la época en la que se grabó “Highway to Hell”, por lo general, la música era registrada en soporte analógico mediante grabadoras de cinta magnetofónica. Debido a leves alteraciones

en los rodamientos mecánicos del magnetófono, este procedimiento en ocasiones producía pequeños desajustes en el tiempo de la grabación que, si bien son prácticamente inapreciables para el oído, si son identificados por la rejilla de sincronización de este programa. La siguiente imagen muestra dos puntos de la grabación con una distancia de más de un minuto entre ambos. La imagen de la parte superior se corresponde con la entrada de la percusión durante la introducción, mientras que la inferior pertenece a la segunda estrofa. En la superior, las dos barras centrales señalan el pulso exacto establecido por la rejilla del programa en base a la velocidad media de la canción, 115.76 *bpm*. En la primera barra se puede apreciar cómo el *riff* de guitarra se ajusta a la misma, mientras que el bombo presenta un importante desfase en cuanto a la segunda barra. Que esto se produzca en ese instante es bastante significativo, ya que si se tratase de alguna anomalía producida por el sistema de grabación el desajuste no sería tan acusado. De hecho, en la onda de la parte inferior se puede ver cómo, en ese punto posterior, el pulso de la batería se recupera y acaba ajustándose a la rejilla.



Figura 3. Descompensación en el pulso de "Highway to Hell". Comparativa entre dos puntos concretos de la línea de tiempo. Fuente: elaboración propia

Probablemente, estas oscilaciones en el tiempo están ocasionadas por la interpretación de los músicos en el momento de la grabación, ya que se evidencian más en los momentos que son introducidos los elementos rítmicos. Por otro lado, y aunque estos desequilibrios del fraseo no influyen especialmente en la escucha, es conveniente tenerlos en consideración para determinar cómo puede ser percibido el sonido global de la grabación, si resulta orgánico, como es el caso, o, por lo contrario, más ajustado y mecánico. Por ello, este tipo de información aportada por el *software* puede suponer un valor añadido para el análisis.

### 3.3 Instrumentación, distribución espacial y función expresiva de los elementos de la composición

Antes de continuar con el último apartado del análisis, cabe indicar que los siguientes parámetros también pueden ser comprobados mediante mezcladores de audio que lleven integrados los siguientes controles de ajuste: balance, ecualizador y filtros de frecuencia de paso alto y bajo. Por lo que, en este caso, el análisis no depende exclusivamente de la información visual aportada por el programa como se ha visto hasta ahora, sino de la manipulación del sonido a través de los ajustes mencionados.

El control panorámico o de balance de pista permite tener un conocimiento aproximado de la distribución espacial de los elementos de la grabación. En función de la posición de la perilla del controlador, izquierda o derecha, se puede comprobar cómo están situados los instrumentos entre los dos canales del estéreo. Antes que nada, merece la pena señalar la utilidad de la consola de *loop* para este tipo de comprobaciones, ya que permite seleccionar zonas concretas de la instrumentación para escucharlas repetidamente sin tener que desplazarse continuamente por la línea de tiempo. Asimismo, es recomendable usar auriculares para percibir la localización sonora mediante una escucha más precisa. De este modo, una vez creado el bucle en la introducción de “Highway to Hell”, se puede apreciar como la guitarra eléctrica del *riff* suena, aproximadamente, al doble de volumen en el canal derecho en contraste con el izquierdo. Incluso, a simple vista, se puede observar como el *vúmetro*<sup>12</sup> de la pista indica un nivel de sonido diferente entre ambos canales. Tras varias escuchas para comprobar si son dos guitarras diferentes, la conclusión es que se trata de la misma, ya que en ambos canales se escuchan los mismos ruidos producidos por la ejecución del intérprete. Sin embargo, se localiza una reverberación en el canal derecho no existente en el izquierdo. Probablemente, este efecto se haya empleado para compensar la diferencia dinámica entre ambos canales y producir una mayor presencia de la guitarra en el conjunto espacial de la grabación. Respecto a la percusión, el bombo y la caja están situados en el centro y los platillos ligeramente hacia la derecha, mientras que, los tambores han sido colocados claramente en el canal izquierdo, al igual que la segunda guitarra que entra en el mismo punto, minuto 00’50’’, con el bajo. También, se percibe una pequeña cantidad de reverberación y una compresión en la batería que provoca que el sonido de la percusión esté proyectado desde un plano más elevado que el de la guitarra. Este tratamiento sonoro se encuentra a su vez en la voz del solista, la cual tiene un ligero mayor peso en el canal izquierdo para equilibrarse con los coros del estribillo, que lo hacen a la inversa. En cuanto al bajo, es difícil constatar su posición espacial, ya que actúa en los momentos de mayor instrumentación. En todo caso, y después de emplear el filtro de paso bajo que incorpora el programa para atenuar las frecuencias agudas, todo parece indicar que acompaña a la batería en el eje sonoro de la grabación. Por lo tanto, y en base a estas comprobaciones, “Highway to Hell” está compuesto por los siguientes instrumentos distribuidos en el espacio sonoro de la siguiente forma: dos guitarras eléctricas diferenciadas de izquierda a derecha, batería y bajo en el centro, voz solista ligeramente desplazada a la izquierda y un coro de más de dos voces que dobla la voz del cantante en sentido opuesto.

En otro aspecto, tanto el ecualizador como los filtros de paso alto y bajo de las pistas de la mesa de mezclas sirven para matizar las frecuencias audibles de la grabación y encontrar

<sup>12</sup> Indicador visual de la cantidad de sonido que sale por la pista medida en decibelios.

rasgos expresivos en los elementos que conforman la canción. En relación con las secciones vocales, un recurso muy empleado es el de anular los controles de agudos y graves del ecualizador para potenciar las frecuencias intermedias dentro del espectro de la onda, que es donde se recoge la voz humana. Con esta comprobación se distingue que Bon Scott, solista de la banda en esta grabación, efectúa un estilo gritado con una acusada resonancia nasal en su ejecución. Contiene rasgados pero son fluidos, no entran en conflicto con el tono de la música. Tampoco se aprecia ningún tipo de efecto o distorsión aplicado, por lo que se trata de una voz rota pero natural. En cuanto a los coros, doblan al vocalista con un registro más alto durante los estribillos. Se estiman más de dos voces y empastan perfectamente tanto con la voz solista, como entre sí. La función principal del coro es la de proporcionar mayor peso y expresividad a la sección vocal en el refrán.

Con este último apartado del análisis se ha podido corroborar que “Highway to Hell” cumple el estándar de las producciones musicales del género al que pertenece. Las conclusiones a las que se ha llegado tras procesar el sonido a través de la mesa de mezclas y los efectos de *Traktor* indican que esta canción presenta la configuración clásica de instrumentos de las bandas de hard rock de su época, ya que se distinguen los siguientes elementos: sección rítmica compuesta por batería y bajo, dos guitarras eléctricas, voz principal rota en registro agudo y coro de acompañamiento durante los estribillos.

## CONCLUSIONES

Mediante el análisis efectuado con el *software* para mezcla digital de DJ *Traktor Pro* se ha podido tener acceso inmediato a parámetros que son fundamentales para el análisis de grabaciones de música popular urbana. En este aspecto, esta herramienta ha facilitado a través de su interfaz datos objetivos que, de otro modo, requieren de un importante entrenamiento auditivo para ser diferenciados. Al estar integrados en un mismo registro sonoro, parámetros como la tonalidad, el timbre, la textura, la dinámica, la espacialidad y la expresividad de los instrumentos pueden ser complejos a la hora de ser localizados únicamente a través de la audición. Por ello, la posibilidad de configurar la onda de audio para extraer conclusiones a través de la observación visual del archivo representa un aliciente para este tipo de análisis. A su vez, este programa ha aportado información concreta sobre cómo pudieron ser los procesos de producción musical llevados a cabo en el momento en el que fue publicada la grabación, así como sus relaciones con el tipo de género al que corresponde. Con este conocimiento se ha constatado que, las particularidades sonoras que presenta la canción propuesta para el análisis están en sintonía con el movimiento musical y cultural al que pertenece. En cuanto al sonido y a los procesos de producción que contiene, los recursos del programa utilizados han actuado a modo de descodificador para entender qué tipo de decisiones se tomaron, como en el caso de la distribución espacial de los instrumentos. Por otro lado, se ha demostrado que este tipo de herramientas son de gran utilidad para formalizar análisis estructurales sobre el propio registro sonoro. La posibilidad de diseccionar la forma de onda de la grabación para tener acceso directo a los puntos estratégicos de la música y poderlos reproducir en bucle, resulta una ventaja a la hora de focalizar el análisis en un segmento determinado.

Como se ha podido comprobar, este tipo de *software* funciona como herramienta favorable para el estudio de las grabaciones de sonido. Por ello, debería ser considerada y

estar en consonancia con otras tecnologías para el análisis musical que ya han demostrado su inestimable practicidad, como es el caso del *software Sonic Visualizer*. En cuanto al análisis paramétrico de música popular urbana, con este tipo de *software* se podrían establecer metodologías con las que dinamizar el estudio dentro del marco docente. Por otro lado, estos programas comparten procesos similares a los desarrollados por las estaciones de trabajo de audio digital, y unas herramientas musicales cuya potencialidad aún no ha sido explorada lo suficiente y que, junto a las posibilidades que ofrece la inteligencia artificial, podrían suponer un cambio de paradigma para las futuras investigaciones dentro de esta categoría musical.

## BIBLIOGRAFÍA

- AMO, David: *Yo DJ Productor*, Barcelona: Merak Media, 2017.
- ANACHE, Damián: *El rol del intérprete en la música electrónica: estado de la cuestión*, Buenos Aires: Universidad Católica Argentina; Instituto de Investigación Musicológica Carlos Vega, 2013.
- BENNETT, Samantha: *Modern Records, Maverick Methods. Technology and Process in Popular Music Record Production 1978-2000*, New York: Bloomsbury Academic, 2018.
- BLÁNQUEZ, Javier: *Loops 2. Una historia de la música electrónica en el siglo XXI*. Barcelona: Reservoir Books, 2018.
- BLÁNQUEZ, Javier y LEÓN, Omar, ed. : *Loops 1. Una historia de la música electrónica en el siglo XX*. Barcelona: Reservoir Books, 2018.
- BREWSTER, Bill y BROUGHTON, Frank: 2014. *Last Night a DJ Saved My Life: The History of the Disc Jockey*, New York: Atlantic Monthly Press, 2014.
- BURNS, Lori: «Close Readings of Popular Song: Intersections among Sociocultural, Musical, and Lyrical Meanings», *Disruptive Divas Feminism, Identity and Popular Music*, New York: Routledge, 2002.
- BURNS, Lori y LACASSE, Serge: *The Pop Palimpsest. Intertextuality in Recorded Popular Music*, Michigan: university Michigan Press, 2018.
- BUTLER, Mark: «Turning the Beat Around: Reinterpretation, Metrical Dissonance, and Asymmetry in Electronic Dance Music». *Music Theory Online*, 7, 2001, <https://www.mtosmt.org/issues/mto.01.7.6/mto.01.7.6.butler.html>.
- CALVI, Juan Carlos y FOUCE, Héctor: «El futuro digital de la música», *Telos*, 106, Madrid: Fundación Telefónica, 2017, 1-5.
- CEPEDA CÉDERE, Andrés, DALPONTE, Guido y ECKMEYER, Martín: *Los DJs en la música electrónica bañable: profesión o legitimación*, La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2016.
- COOK, Nicholas: *Analysing Musical Multimedia*, Nueva York: Oxford University Press, 1998.
- DANIELSEN, Anne: *Musical Rhythm in the Age of Digital Reproduction*, Surrey and Burlington: Ashgate, 2010.
- DE SOUZA, Jonathan: *Music at Hand. Instruments, Bodies, and Cognition*, New York: Oxford University Press, 2017.
- DROTT, Eric: «The End(s) of Genre», *Journal of Music Theory*, 57, n.º 1, 2013, 1-45.
- DOCKWRAY, Ruth y MOORE, Allan: «Configuring the sound-box 1965–1972». *Popular Music*, 29, 2010, 181-197.
- EVENS, Aden: *Sound ideas. Music, Machines, and Experience*, Minneapolis: University of Minnesota Press, 2005.

- HAWKINS, Stan: *Settling the Pop Score: Pop Texts and Identity Politics I*, Aldeshot: Ashgate, 2002.
- LACASSE, Serge: «Intertextuality and Hypertextuality in Recorded Popular Music», *The Musical Work: Reality or Invention?*, ed. Michael Talbot, Liverpool: Liverpool University Press, 2000, 35-58.
- MACHIN, David: *Analysing Popular Music: Image, Sound, Text*, London: SAGE, 2010.
- MARTÍNEZ, Sílvia y FOUCE, Héctor: *Made in Spain: Studies in Popular Music*, New York: Routledge, 2013.
- MOORE, Allan. F: *Song Means: Analysing and Interpreting Recorded Popular Song*, Farnham: Ashgate, 2012.
- POSAC, Joaquín: *Descifrando Enigma: La hibridación en la música electrónica de baile a través del álbum MCMXC a.D.* Trabajo de fin de grado, Universidad de Valladolid, 2020.
- RELATS, Dani, BLÁNQUEZ, Javier y LEÓN, Omar, ed. : «Miedo a un planeta negro: la vieja escuela del Hip Hop», *Loops 1. Una historia de la música electrónica en el siglo XX*. Barcelona: Reservoir Books, 2018.
- RÉVEILLAC, Jean-Michel: *Electronic Music Machines. The New Musical Instruments*, London: ISTE Ltd y Hoboken: John Wiley & Sons, Inc, 2019.
- SMITH, Jeff: *Sounds of Commerce: Marketing Popular Film Music*, New York: Columbia University Press, 1998.
- STEINGRESS, Gerhard: «What Is Hybrid Music?: And Epilogue», *Songs of the Minotaur - Hybridity and Popular Music in the Era of Globalization: A Comparative Analysis of Rebetika, Tango, Rai, Flamenco, Sardana, and English Urban Folk*, ed. Gerhard Steingress, Münster: Münster Lit, 2002, 297-325.
- TAGG, Philip: *Music's Meanings: A Modern Musicology for Non-Musos*, New York: The mass media Music Scholars' Press, 2012.
- ZAGORSKI-THOMAS, Simon: *The Musicology of Records Production*, Cambridge: Cambridge University Press, 2014.