



## Explorando nuevas fronteras visuales en festivales musicales: espectáculos de drones y la evolución de la pantalla tridimensional

Ricardo Roncero Palomar<sup>1</sup>

Recibido: 7 de julio de 2023 / Aceptado: 25 de septiembre de 2023

**Resumen.** Esta investigación se enmarca en la exploración de nuevos recursos visuales que complementan la experiencia de la música en vivo, centrándose en el uso de espectáculos de drones como una innovadora forma de representación visual. El objetivo principal de este estudio es comprender y distinguir las características distintivas de este tipo de pantallas en comparación con otros elementos visuales presentes en los conciertos. Para lograrlo, se hará uso de referencias bibliográficas relevantes en el campo y se llevará a cabo un estudio detallado de un caso concreto: el concierto de la cantante islandesa Björk en el festival de Coachella en 2023, donde utilizó un conjunto de 864 drones. Los resultados obtenidos incluyen beneficios y limitaciones de este tipo de representación, justificados dentro del contexto de la creciente espectacularización de los grandes conciertos y festivales musicales dirigidos a audiencias masivas.

**Palabras clave:** Björk; concierto; escenografía; espectáculo de drones; música visual; pantalla.

### [en] Pushing Visual Boundaries in Music Festivals: Drone Shows and the Evolution of 3D Screens

**Abstract.** This research explores new visual resources to enhance the live music experience, specifically focusing on the innovative use of drone shows as a new form of visual representation. The main objective is to understand and distinguish the unique characteristics of drone displays compared to other visual elements in concerts. Relevant literature will be referenced, and a detailed case study will be conducted, analyzing Icelandic singer Björk's concert at the 2023 Coachella festival, featuring a fleet of 864 drones. The results will highlight both the benefits and limitations of this form of visual representation, within the context of the increasing spectacle in large-scale concerts and music festivals catering to massive audiences.

**Keywords:** Björk; Concert; Drone show; Screen; Set Design; Visual music.

**Sumario:** 1. Introducción. 2. Objetivos y metodología. 3. Cuadrópteros convertidos en píxeles. Pantallas cinéticas. 4. Un acercamiento a los festivales de música como escenario para el despliegue visual. 5. Análisis de caso: Björk *Orkestral* (Coachella 2023) 5.1. Concepto y diseño del concierto. 5.2. *I've seen it all.* –5 minutos 36 segundo–. 5.3. *Hyperballad.* –4 minutos 50 segundos–. 6. Conclusiones. Bibliografía.

**Cómo citar:** Roncero Palomar, R. (2023). Explorando nuevas fronteras visuales en festivales musicales: espectáculos de drones y la evolución de la pantalla tridimensional. *Área Abierta. Revista de comunicación audiovisual y publicitaria* 23(3), 219-238. <https://dx.doi.org/10.5209/arab.90176>

<sup>1</sup> Universidad Rey Juan Carlos (España)  
E-mail: [ricardo.roncero@urjc.es](mailto:ricardo.roncero@urjc.es)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4339-3970>

## 1. Introducción

En España, durante el año 2022, las cifras de conciertos, agrupados a través de giras por el territorio nacional y festivales de distintos tamaños, rompieron un récord histórico. Según las cifras del Anuario de la música en vivo 2023, editado por la Asociación de Promotores Musicales de España (APM, 2023), se recaudaron 459.248.129 € con la venta de entradas, superando así la mejor cifra hasta la fecha, que fue de 382.596.238 € en el año 2019. Estos datos indican la total recuperación del sector después de la crisis sufrida por la pandemia en el año 2020.

En términos de ingresos generados por la venta de entradas, España se sitúa entre los 15 primeros puestos a nivel mundial en el mercado de la música en vivo. Sin embargo, se encuentra muy alejada en cantidad de los Estados Unidos, que lideró el mercado en el año 2022 con una facturación de 6.300 millones de dólares (Orús, 2023). Se espera que estas cifras sean superadas en el 2023, ya que se prevé que grandes giras internacionales, como las de Beyoncé o Taylor Swift, lleguen a recaudar 2.1 mil millones y 1.6 mil millones de euros respectivamente (Cohan, 2023).

Durante el año 2022, se celebraron alrededor de 900 festivales en España, que abarcaron desde eventos pequeños hasta grandes espectáculos, y tuvieron un impacto económico total cercano a los 400 millones de euros (Saavedra, 2022). Estas cifras no solo destacan el potencial económico de la industria de conciertos y festivales, sino que también revelan el gran interés que el público muestra actualmente por este tipo de eventos.

El elevado número de festivales en nuestro país está llevando a la saturación de un mercado que ya comienza a experimentar las consecuencias de una burbuja difícil de mantener. Esto se ha reflejado en la cancelación de algunos festivales más pequeños (Miranda, 2022) y en aumentos graduales de los precios de las entradas (Gil, 2023).

Uno de los principales factores que contribuyen al aumento de los precios de las entradas es el incremento en los costes de producción. En los conciertos que atraen a grandes multitudes, la música en vivo es solo una parte del producto final. La experiencia se complementa con impactantes estímulos visuales que se pueden lograr a través de la escenografía, efectos especiales, equipos de iluminación y pantallas de gran formato de diferente naturaleza. Estos elementos han cobrado una importancia tal, que gran parte de los recursos de producción se dedican a la innovación, diseño y realización de estas piezas estrictamente visuales. Las grandes pantallas y su diseño acaban por conformar la identidad del propio tour, sirven como ejemplos las actuales giras ya mencionadas de Beyoncé *Renaissance* y Eras de Taylor Swift –Figura 1–, cuyo máximo elemento escenográfico son unas pantallas de gigantes dimensiones que ocupan toda la extensión del escenario diseñado para ser ubicado en estadios. Además de servir como elemento para mostrar vídeos, estas pantallas también funcionan como trampantojo arquitectónico para crear ilusiones arquitectónicas efímeras. En ocasiones, el espectáculo se centra únicamente en las pantallas y sus visuales, superando el interés que puede despertar la música que acompañan. Un ejemplo de esto es la gira *HOLO* (2023), creada para el DJ Eric Prydz, donde una gran pantalla, que ofrece efectos tridimensionales, es el elemento dominante en el escenario. Los festivales también hacen uso de dispositivos visuales de gran formato, como la gigantesca pantalla continua del Festival de Coachella, que sobrepasa los límites del escenario principal.



Figura 1. A la izquierda, vista general del escenario para la gira de Beyoncé *Renaissance* (2023). [Fuente: BBC. <http://bbc.in/3JFrck8>]. Derecha, vista general del escenario para la gira *Eras* (2023) de Taylor Swift. [Fuente: The daily Texan. <http://bit.ly/438zpV1>].

Tanto los festivales como los grandes conciertos buscan diferenciarse de sus competidores, entre otras cosas, mediante el uso de estos medios visuales. Al analizar la producción de las diez giras, nacionales e internacionales, junto con los diez festivales que han congregado a más público en España durante el año 2022 (APM, 2023: 43), se puede comprobar que las pantallas de grandes dimensiones estaban presentes en todos los escenarios, excepto en uno: el del músico extremeño Roberto Iniesta, conocido como Robe.

En los espectáculos visuales de los conciertos, la búsqueda de la espectacularidad está estrechamente ligada a la diferenciación. Se busca superar aquellos medios visuales como las pantallas, que se han vuelto comunes, y se da la bienvenida a la introducción de nuevos elementos visuales que incluso pueden llegar a ser interactivos. Actualmente, las propuestas artísticas se centran en una amplia gama de medios para cautivar al público, un ejemplo de esto es la banda británica Coldplay, que entrega pulseras con LEDs a los asistentes, convirtiendo a la audiencia en una pantalla gigante controlada de forma remota. Las pantallas ya no se limitan a ser planas. En la gira *Unlimited Love World Tour* (2022) de la banda californiana Red Hot Chili Peppers, se utilizó una gigantesca superficie curva de 36,6 metros de alto por 12,2 metros de ancho para proyectar patrones abstractos diseñados específicamente para cada concierto utilizando arte generativo (Rousset, 2022). Además, se destacan las complicadas arquitecturas que han conformado los escenarios como, por ejemplo, las utilizadas por la banda The Rolling Stones desde 1989 hasta la actualidad. Estas innovaciones visuales contribuyen a crear experiencias memorables y sorprendentes para el público.

Un nuevo elemento que está comenzando a introducirse en estos grandes eventos son las coreografías con drones dotados con LEDs de colores. Este tipo de exhibición pública, que ha sido utilizado en eventos publicitarios y de entretenimiento (Ohta, 2017), está adquiriendo una identidad propia al ser utilizado como un novedoso elemento visual para complementar actuaciones musicales. En virtud del progreso y la expansión de este tipo de aplicaciones, se torna esencial emprender un acercamiento académico a las aportaciones que estas aplicaciones visuales brindan a la experiencia de los conciertos de música. El propósito de esta investigación es examinar las contribuciones que este tipo de aplicaciones visuales aportan a los conciertos de música. El objetivo es estudiar este nuevo tipo de *display* visual, formado por un enjambre de drones que conforman una pantalla de LEDs tridimensional, es

decir, con volumen, y que ofrece diferentes posibilidades de representación dependiendo del punto de observación por parte del público. Para ello, se llevará a cabo un análisis de un caso concreto ocurrido en el festival de música Coachella, celebrado en California el 16 de abril de 2023. Durante dicho evento, la cantante islandesa Björk utilizó 823 drones equipados con LEDs para visualizar formas plásticas relacionadas con sus canciones.

A través del análisis de dos segmentos del concierto, esta investigación pretende profundizar en los posibles beneficios y problemáticas asociados al uso de este particular tipo de pantallas, al mismo tiempo que busca comprender la naturaleza que une la representación visual con la música que acompaña.

## 2. Objetivos y metodología

El principal objetivo de este estudio es comprender las actuaciones de música en vivo como un espectáculo complejo en el que convergen diversos estímulos visuales y sonoros. En el que se incluyen el uso de coreografías de drones como recursos visuales que empiezan a ser utilizados como pantallas efímeras tridimensionales dirigidas a grandes audiencias.

Como objetivo secundario se encuentra el estudio este nuevo tipo de *display* visual, formado por un enjambre de drones que conforman una pantalla de LEDs tridimensional, es decir, con volumen, y que ofrece diferentes posibilidades de representación dependiendo del punto de observación por parte del público. Para ello, se llevará a cabo un análisis de un caso concreto ocurrido en el festival de música Coachella, celebrado en California el 16 de abril de 2023. Durante dicho evento, la cantante islandesa Björk utilizó 823 drones equipados con LEDs para visualizar formas plásticas relacionadas con sus canciones.

A través del análisis de dos segmentos del concierto se buscará comprender cómo se integran las imágenes generadas por los drones en este espectáculo masivo, examinar los aspectos que vinculan la música y el video e introducir aquellas limitaciones asociadas con su uso. Al mismo tiempo que busca comprender la naturaleza que une la representación visual con la música que acompaña, esta investigación pretende profundizar en los posibles beneficios y problemas asociados al uso de este particular tipo de pantallas.

Se tomará como punto de partida la idea de pantalla tridimensional como aquella creada por un conjunto de drones que se mueven de manera sincronizada. Para ello, se estudiará la trayectoria y posibilidades plásticas de estas representaciones, introduciendo aquellos ejemplos previos relevantes. Con el fin de obtener la mayor cantidad de datos posible, debido a la novedad de este tipo de espectáculos, se abordarán eventos que no necesariamente estén relacionados con la música en directo, con el objetivo de comprender su evolución. Para realizar el acercamiento al plano tecnológico se realizará una revisión de la literatura existente sobre la formación de pantallas tridimensionales mediante el uso de cuadricóptero. Se empleará el mismo método para vincular la representación visual y la música en eventos musicales, con un enfoque particular en su posible conexión con la música visual según la definición del teórico Brian Evans (2005: 11). Esta revisión bibliográfica permitirá establecer un marco conceptual y teórico en torno al objeto de estudio. Para el análisis visual de la obra, se empleará el método desarrollado por la investigadora Alejandra González

Leyva (1991), modelo que se adaptará a la naturaleza abstracta de las imágenes formadas en el espectáculo. Este modelo de análisis ahonda en los elementos plásticos que conforman las imágenes y, aunque está planteado para su uso sobre la imagen estática, es posible su adaptación al estudio de la imagen en movimiento. Este modelo de análisis se caracteriza por su simplicidad y se adapta perfectamente al estudio de formas abstractas en representaciones visuales. Los tres aspectos clave en los que se centra son: la descripción de la estructura visual (Forma), la identificación de elementos que evocan significados relacionados con la temática musical (Idea), y la evaluación de la función y la relación estilística de la obra con otros trabajos similares o el contexto visual de la artista (Contenido).

Los dos segmentos seleccionados de la actuación de Björk en Coachella coinciden con las interpretaciones de las canciones *Hyperballad* y *I've seen it all*. La elección de estos segmentos responde a la posibilidad de acceder a material documental de calidad profesional que recoja de manera detallada las imágenes formadas por los drones. Ambos videos han sido puestos a disposición del público a través del portal de videos YouTube por la propia organización del festival.

### 3. Cuadricópteros convertidos en píxeles. Pantallas cinéticas

Los drones con fines recreativos comenzaron a ganar popularidad en la década de 2010. Aunque los vehículos aéreos no tripulados con funciones comerciales y militares existieron mucho antes, fue en ese período cuando los drones recreativos se volvieron más accesibles y asequibles para el público en general. El lanzamiento del *DJI Phantom 1* en enero de 2013 fue un hito importante, este dron incluía un sistema de GPS interno que hacía más sencillo y seguro el vuelo y, aunque no contaba con cámara integrada, era relativamente sencillo poder acoplarle una (DJI, 2023). La posibilidad de pensar en estos aparatos como un dispositivo capaz de capturar imágenes desde el aire hizo que se alcanzara una nueva cuota de mercado más allá de su utilización como nave no tripulada. Este interés del mercado favoreció que la industria desarrollará más esta tecnología, haciéndolos más portables, fáciles de manejar y con capacidad para captar imágenes de calidad (Luna, 2015).

La posibilidad de acoplar una luz led RGB a estas aeronaves no tripuladas abrió un nuevo modo de visualización. Si consideramos individualmente esta luz, que actúa como un píxel, posee la capacidad de desplazarse en un espacio físico tridimensional, lo cual lo distingue notablemente del resto de LEDs. Si a esta característica se le agrega la posibilidad de que el píxel no esté aislado, sino que forme parte de un enjambre de LEDs capaces de moverse libremente en un entorno, se obtiene una configuración de luces con propiedades escultóricas que se desarrolla en el tiempo. De manera similar, se crea una pantalla efímera y volumétrica que permite mostrar contenido tridimensional mientras esta evoluciona a lo largo del tiempo. Se trata de un nuevo concepto de visualización desarrollado en los laboratorios de Ars Electrónica que fue denominado Spaxels:

Introducimos un nuevo paradigma de visualización a través del uso de objetos visibles en movimiento controlables en el espacio físico. “Spaxels” es una combinación de las palabras “space” (espacio) y “pixels” (píxeles). Toma la noción de un píxel y lo libera de los límites de una matriz estática bidimensional de una

pantalla o superficie de proyección para moverse tridimensionalmente en el espacio. Los Spaxels amplían la noción de los Voxels, píxeles volumétricos, en el sentido de que un Spaxel puede moverse físicamente, así como cambiar de color y forma. Nuestra investigación aplicada actual se basa en el control de un enjambre de vehículos aéreos no tripulados equipados con iluminación RGB y un sistema de posicionamiento que puede coordinarse en tres dimensiones para crear una visualización flotante en constante transformación. (Hörtner, et al. 2012)

El primer espectáculo de luces sincronizadas que hizo uso de este nuevo concepto de visualización data de 2012. Localizado en Linz, Austria, fue diseñado por Ars Electronica Futurelab. Consistió en 49 cuadricópteros equipados con luces led que formaban diferentes composiciones visuales de carácter muy sencillo sobre el cielo nocturno.<sup>2</sup> El experimento se presentaba ante los espectadores como una pantalla de led de muy baja resolución, pero tridimensional y cinética. Un tipo de espectáculo inédito hasta el momento que captaba la atención del espectador.



Figura 2. Espectáculo de drones creado por Shenzhen Damoda Intelligent Control Technology Co., Ltd. En Guandong, China (2020)  
[Fuente: Revista Picnic <https://bit.ly/3rctUrb>].

En noviembre del 2015 la empresa Intel en colaboración de Ars Electrónica realizaron un nuevo logro en este tipo de espectáculos, sincronizando el vuelo de 100 drones. La pieza, denominada *Drone 100*<sup>3</sup>, de fuerte carácter promocional, tenía una duración de 1 minuto 10 segundos y estaba acompañada de una orquesta que interpretaba un segmento de la Sinfonía número 5 de Beethoven. Durante su desarrollo las luces elaboraban pautas gráficas de carácter geométrico para culminar con la formación del logotipo de Intel. Supuso un nuevo hito a nivel tecnológico que per-

<sup>2</sup> Espectáculo de drones en Linz, Austria (2012) <https://www.youtube.com/watch?v=ShG15rQK3ew>

<sup>3</sup> *Drone 100* (2015). <https://www.youtube.com/watch?v=7cegKFOW5fM>

mitió utilizar más naves y elaborar diseños mucho más elaborados de forma tridimensional, algunos de ellos complejos y reconocibles como el logotipo de Intel que culminaba el espectáculo. A partir de ese momento, y de manera muy localizada, se fueron desarrollando de manera más sofisticada estos espectáculos, incluyendo un mayor número de naves con coreografías más complicadas y patrones visuales mucho más elaborados. Destacan especialmente el espectáculo realizado en 2017 en Guangzhou que involucró a 1180 naves<sup>4</sup>; la ceremonia inaugural de los Juegos Olímpicos de invierno de 2018 celebrada en el Estadio Olímpico de Pyeongchang, Corea del Sur, donde 2018 drones formaron figuras tridimensionales como la de un esquiador y un ave batiendo sus alas<sup>5</sup>; los 2018 cuadricópteros que se utilizaron para el espectáculo que celebraba el 50 aniversario de Intel<sup>6</sup> o las 3051 naves usadas en el año 2020 en el evento creado por Shenzhen Damoda Intelligent Control Technology Co., Ltd. en Guandong, China y en el que se representaron figuras tridimensionales como la Estación Espacial China.<sup>7</sup> –Figura 2–.

En la actualidad, los esfuerzos en este tipo de espectáculos se enfocan principalmente en lograr mejoras en las coreografías y diseños de los objetos representados, en lugar de simplemente aumentar la cantidad de drones utilizados. Muestra de ello son el acto publicitario de Paramount+ (2022) en Sidney,<sup>8</sup> el espectáculo de año nuevo<sup>9</sup> en Gwangalli, Corea del sur (2023), o el evento realizado para festejar el Día Nacional de los Emiratos Árabes Unidos (2023) en Abu Dhabi<sup>10</sup> –Figura 3–. En estos espectáculos se evidencian los progresos en la capacidad para representar modelos en tres dimensiones, la utilización de elementos narrativos y visuales para las transiciones entre un modelo y otro, y la capacidad de representar rostros que se acercan a la calidad de una imagen de calidad fotográfica en baja resolución.



Figura 3. A la izquierda, vista general del espectáculo de año nuevo Paramount + en Sidney, (2022) [Fuente: <http://bit.ly/3pv2wEn>]. Derecha, vista general del evento realizado para festejar el Día Nacional de los Emiratos Árabes Unidos en Abu Dhabi (2023) [Fuente: YouTube. <http://bit.ly/3prBwpl>].

<sup>4</sup> Espectáculo de drones en Guangzhou (2018). [https://www.youtube.com/watch?v=54mfMf\\_CXE](https://www.youtube.com/watch?v=54mfMf_CXE)

<sup>5</sup> Ceremonia inaugural de los Juegos Olímpicos de invierno (2018). <https://www.youtube.com/watch?v=yRMUNptyTag>

<sup>6</sup> 50 aniversario de Intel (2018) <https://www.youtube.com/watch?v=D02HEEt9S0>

<sup>7</sup> Espectáculo de drones en Guandong, (2020). <https://www.youtube.com/watch?v=TdXxZaJILGU>

<sup>8</sup> *Paramount+ Drone Show at Vivid Sydney*. (2022) <https://www.youtube.com/watch?v=vLXqMIKsS6s>

<sup>9</sup> *New Year Show Gwangalli* (2023). <https://www.youtube.com/watch?v=01GItei6OGg>

<sup>10</sup> Espectáculo de drones *51st UAE National Day*. (2023). <https://www.youtube.com/watch?v=6v5v0JO0shY>

Los avances tecnológicos en el ámbito del software han sido notables, lo que ha posibilitado el desarrollo de plataformas que facilitan el diseño de coreografías y representaciones visuales, al mismo tiempo que abordan la preocupación principal de evitar colisiones entre las naves, aspecto fundamental en términos de seguridad. Elementos como la cohesión, separación y alineación de las naves han sido fundamentales para facilitar el desarrollo de esta tecnología. La capacidad de lograr enjambres estables y la posibilidad de realizar simulaciones virtuales de los resultados también han sido aspectos clave en este proceso. (Kim y Ahn, 2016)

El referente más directo al espectáculo de drones se puede encontrar en los fuegos artificiales, ambos son espectáculos nocturnos, que suceden en el cielo y que cuentan con fuentes lumínicas. Sin embargo, y ciñéndose únicamente a aspectos visuales y estéticos, son varias las diferencias que hacen que se entiendan como productos claramente distintos entre sí, la más importante es que los drones ofrecen una mayor flexibilidad en términos de diseño y personalización del espectáculo. Pueden volar en formaciones precisas, crear patrones complejos y realizar coreografías en el aire. Además, se pueden programar para mostrar mensajes o imágenes específicas. Los fuegos pirotécnicos, por otro lado, tienen limitaciones en cuanto a la forma y al tiempo de duración de las explosiones. Su característica forma lumínica, no regular, con picos de alta intensidad, y dibujo continuo en forma de línea, la hace difícilmente imitable con el diseño de luces led situadas en una nave no tripulada. Es por ello que, aunque posean circunstancias de exhibición y fines similares, son productos de muy diferente índole. El espectáculo con drones tiene una naturaleza digital, vinculada con la precisión y exactitud, lo que permite repetir un mismo espectáculo de manera exacta. Los fuegos artificiales tienen todas aquellas características visuales de las tecnologías analógicas, que en procesos artísticos pueden devenir en productos únicos. Los procesos analógicos a menudo presentan variaciones y sutilezas que los hacen irrepetibles y distintos entre sí. Estas imperfecciones y variaciones pueden agregar un carácter orgánico que puede ser difícil de replicar con tecnologías digitales.

#### **4. Un acercamiento a los festivales de música como escenario para el despliegue visual**

A pesar de que los drones se han convertido en una innovación creciente para espectáculos, los conciertos y festivales de música todavía no los han adoptado por completo como un elemento visual destacado. Actualmente, las naves no tripuladas encuentran su mejor mercado en eventos publicitarios y celebraciones de gran magnitud que atraen a multitudes. Por lo general, se trata de espectáculos de corta duración que pueden ser observados simultáneamente por miles de personas.

Varios conciertos han presentado espectáculos con drones como parte de su puesta en escena. Algunos ejemplos notables incluyen el *Half Time Show* de Lady Gaga<sup>11</sup> durante la *Super Bowl* de 2017 en Estados Unidos, así como el concierto de Maroon 5<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Actuación de Lady Gaga en la *Super Bowl LI Halftime Show* (2017).

<https://www.youtube.com/watch?v=txXwg712zw4>

<sup>12</sup> Actuación de Maroon 5 en la *Super Bowl LIII Halftime Show*. (2019).

<https://www.youtube.com/watch?v=RDfiVrHTJNM>

en la *Super Bowl* de 2019. También se destaca el concierto de la banda Odesza<sup>13</sup> en el festival de Coachella en 2018, la gira *Courage World Tour* de Céline Dion<sup>14</sup> en 2019, donde una coreografía de drones acompañó su interpretación de la canción *My Heart Will Go On*. Otros casos más recientes son la actuación de la cantante Katy Perry<sup>15</sup> en los conciertos de la coronación de Carlos I de Inglaterra –Figura 4– y el concierto de la cantante islandesa Björk en el festival Coachella (2023), que se analizará en este estudio.

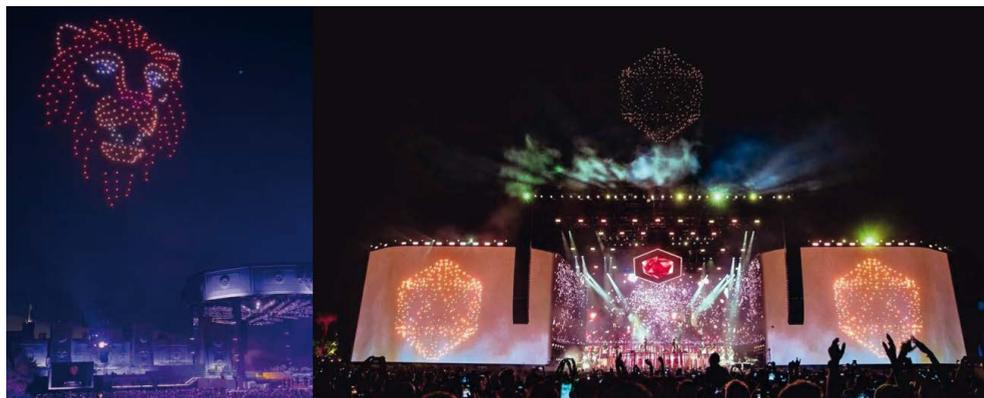


Figura 4. A la izquierda, vista general del concierto de Katy Perry en la coronación de Carlos I de Inglaterra en (2023) [Fuente: Twitter, <https://bit.ly/3r394KD>]. Derecha, vista general del concierto de la banda Odesza en el festival de Coachella (2018) [Fuente: Drone Dj, <https://bit.ly/3py0pQ5>].

Los espectáculos mencionados presentan ciertas similitudes que definen el uso del medio. En todos ellos, los drones han sido utilizados en conciertos de gran magnitud, con audiencias masivas y en espacios al aire libre. Con excepción de Céline Dion, cuyas naves volaban en espacios interiores, las aeronaves se sitúan en la parte superior del escenario, fuera de él y expuestas al cielo abierto. En las composiciones visuales creadas con los drones destaca el uso de un lenguaje especialmente gráfico, como logotipos, banderas o ilustraciones, que puede incluir pequeñas palabras o siglas para complementar el mensaje de la canción. Otro aspecto relevante es la duración de la participación de los drones en los espectáculos. Con la excepción del concierto de Björk, donde las naves actúan durante toda la presentación, estos elementos suelen tener una presencia limitada a momentos específicos y breves de la actuación. En general, la duración de la intervención de los drones se limita a ilustrar visualmente una canción. Esto se observa en casos como los conciertos de Céline Dion, Odesza y Maroon 5. En otros casos, como Lady Gaga y Katy Perry, la participación de los drones se reduce a unos pocos segundos.

<sup>13</sup> Actuación de Odesza en el festival de Coachella (2018).  
<https://www.youtube.com/watch?v=Z9XwSGS-A6l&t=157s>

<sup>14</sup> Actuación de Celine Dion interpretando *My Heart Will Go On* (2019).  
<https://www.youtube.com/watch?v=IB9EluDunRw>

<sup>15</sup> Actuación de Katy Perry en los *Conciertos por la Coronación en Windsor Castle* (2023).  
<https://www.youtube.com/watch?v=znuFduBVBGE>

Los festivales de música se presentan como el escenario perfecto para aprovechar estas nuevas pantallas efímeras. En la sociedad actual, se valora en gran medida el uso de nuevas tecnologías sofisticadas en espectáculos con un valor performativo (Tan y Lim, 2020). Las pantallas de grandes dimensiones, dispositivos lumínicos de diferente índole, fuegos artificiales o, incluso, proyecciones que simulan hologramas en el escenario se dan cabida en un entorno que funciona como una capsula para el espectador. Los festivales son percibidos por muchas personas como un espacio que trasciende el tiempo, una especie de burbuja donde se transportan a otro mundo. En este contexto los conciertos se transforman en un espacio en el que poder escapar de la realidad cotidiana (Chaney, 2019). Se caracterizan por ser entornos efímeros que fomentan el escapismo y la distracción, no solo a través de las actuaciones musicales, sino también a través de diversas actividades sociales: “en el punto álgido de la festividad, dejamos a un lado nuestros roles y estatus predefinidos de género, etnia, tribu y rango, para adentrarnos en una breve utopía definida por la igualdad, la creatividad y el amor mutuo” (Ehrenreich, 2007). Desde esta perspectiva los festivales de música se convierten en una producción audiovisual que produce ese efecto de utopía. A través de espectáculos tecnológicamente elaborados, utilizando pantallas de gran dimensión, luces y elementos performativos, se busca crear impactantes sensaciones visuales que complementen la experiencia sonora. Estos elementos visuales desempeñan un papel crucial en la creación de atmósferas inmersivas y estimulantes, transportando a los asistentes a un mundo visualmente cautivador. Los espectáculos con drones contribuyen a crear ese entorno irreal, que se escapa de lo cotidiano, ofreciendo al público experiencias visualmente excitantes y novedosas. Se puede utilizar de manera muy efectiva para cambiar la apariencia y sensación del lugar donde sucede la actuación, incorporando nuevos elementos visuales sin requerir un desarrollo estructural importante. (Roberson et al., 2015).

## 5. Análisis de caso: Björk *Orkestral* (Coachella 2023)

Nombre del evento:	Björk <i>Orkestral</i>
Fecha:	23 de abril de 2023
Lugar:	Festival de Música y Artes de Coachella Valley, California
Dirección Creativa	Björk y James Merry
Performance aérea:	Drift: formado por los artistas Lonneke Gordijn y Ralph Nauta TWO FIFTYK: agencia creativa Drone Stories: Empresa de espectáculos con drones de luces Nova Sky Stories: diseño de navegación
Nº de drones	864. Ejecutando coreografías en el espacio posterior y superior del escenario.
Elementos que componían el diseño visual del escenario	Pantalla Led de grandes dimensiones divididas en 5 módulos Juego de luces.
Duración del espectáculo	1 hora 12 minutos

Figura 5. Tabla con información técnica sobre el espectáculo Björk *Orkestral* durante el festival Coachella 2023 [Fuente: elaboración propia].

La elección de este evento para su análisis se basa en ciertos aspectos que lo distinguen de otras obras similares. En primer lugar, destaca su amplia cobertura mediática, donde se resalta la importancia del espectáculo visual creado con drones que acompañaban las canciones. Además, a diferencia de otros espectáculos, este se caracteriza por prescindir de elementos figurativos y enfocarse únicamente en formas abstractas y orgánicas diseñadas específicamente para el concierto teniendo en cuenta cuestiones sonoras vinculadas con la música y estéticas relacionadas con el universo gráfico de la cantante. También es importante destacar que todo el resto de los elementos visuales utilizados en la actuación, como luces y proyecciones en pantallas, estuvieron relacionados con el diseño coreográfico de las aeronaves, haciendo que este destacara especialmente, pero conectando con el resto de estímulos visuales. Por último, es relevante mencionar que este espectáculo de drones abarcó la totalidad del concierto (Miller, 2023), a diferencia de las apariciones puntuales que es lo habitual cuando se trata de acompañar actuaciones musicales. Estas características, –Figura 5– hacen de este evento un caso único en el uso de espectáculos de drones vinculados con la música en directo, que podría abrir una nueva opción de representación musicovisual.

### 5.1. Concepto y diseño del concierto

La gira *Orkestral* abarcó un total de 20 conciertos en tres continentes diferentes hasta mayo de 2023. Este *tour* se ha caracterizado por un enfoque directo en la simplicidad y en el regreso a las formas más básicas. Con el fin de lograr este objetivo, la cantante y compositora islandesa dejó de lado los sonidos electrónicos que la han hecho tan popular, optando en su lugar por arreglos de cuerda especialmente compuestos para una selección de sus canciones (Sodomsy, 2020).

Durante los conciertos, los instrumentos electrónicos y eléctricos fueron reemplazados por orquestas acústicas y nativas de los lugares donde se llevaban a cabo las representaciones. Estas orquestas, dirigidas por Bjarni Frimann Bjarnason, se convirtieron en los heraldos de una experiencia musical sin artificios, centrándose en la belleza natural y cultural de las interpretaciones vocales, los sonidos de los instrumentos y las composiciones propias.



Figura 6. Concierto de Björk perteneciente a la gira *Orkestral* en París (2022, 24 de junio) nótese la escasez de medios visuales sobre el escenario.

[Fuente: [Bjork.fr https://www.bjork.fr/24-06-2022-La-Seine-Musicale](https://www.bjork.fr/24-06-2022-La-Seine-Musicale)].

El diseño escenográfico de esta gira acompañó el concepto de sencillez –Figura 6–, buscando una experiencia estética muy acotada en elementos visuales. La simplicidad escenográfica se reducía a un sencillo juego de luces. En los casos en los que el escenario contaba con pantallas, éstas se utilizaron para proyectar suaves degradados de colores sin movimiento. El único elemento visual que destacaba de la sobria puesta en escena fueron los trajes que vestía la cantante. Se trata de producciones altamente elaboradas que van más allá de los cánones habituales, y que exploran complicadas estructuras y materiales textiles innovadores. Algunos de los diseñadores destacados en estas producciones incluyen a Kei Ninomiya de Japón, la joven diseñadora sueca Beate Karlsson y la serbia Roksanda Illincic.

Esta propuesta visual resultaba escueta para el festival de Coachella, famoso por el uso de pantallas de grandes dimensiones situadas en los escenarios principales donde se muestran piezas visuales realizados específicamente para cada artista (Vargas, 2023). Para los dos conciertos programados en el festival se realizaron modificaciones en los elementos escénicos que se habían utilizado en fechas anteriores de la gira *Orkestral*. En esta ocasión, se diseñaron visuales para pantallas de manera específica, rompiendo con los colores degradados estáticos que se habían empleado anteriormente. Además, se incorporaron drones por primera vez, los cuales acompañaron todas las canciones interpretadas durante el concierto. Esto resultó en uno de los espectáculos de drones más extensos realizados hasta la fecha.

Una de las principales intenciones del espectáculo era lograr una cohesión estética en todos los elementos, evitando que alguno pareciera ajeno al conjunto. Se podría decir que el punto se convirtió en la forma gráfica de referencia. Los drones funcionaban como píxeles independientes, pequeños puntos aislados que se desplazaban por el cielo. De esta manera, la imagen se formaba mediante segmentos independientes que nuestro cerebro completaba. Estos puntos fueron el motivo principal que guió el diseño escenográfico, incluso influyendo en la elección de los vestidos que la cantante islandesa lució en escena. (Allaire, 2023). Lejos de grandes y complejos visuales para pantallas compuestos con muchos elementos, las animaciones proyectadas mostraban una reinterpretación de las coreografías visuales que se formaban en el cielo. Las video creaciones mostraban puntos luminosos sobre un fondo homogéneo oscuro que se movían sinuosamente entre las cinco pantallas que rodeaban el escenario, en ocasiones actuaban como un ciclorama continuo en el que se ve como flotan estas luces en un espacio simulado. No solo se imita las formas creadas por los drones, también sus coreografías y colores, que se mueven entre el rojo, blanco, verde y azul. Se podría afirmar que las pantallas funcionaron como una extensión de las danzas lumínicas que el espectador podría ver en el cielo.

El uso de una pantalla externa al área de actuación, con volumen y dinamismo, brindó la posibilidad de mantener una coherencia visual y una economía estética dentro del escenario, de manera similar a lo que se había hecho en el resto de las fechas de la gira. No se incluyeron más elementos visuales sobre la tarima, que seguían ocupadas por la orquesta, cantante, juego de luces y pantalla de vídeo. Se decidió situar la actuación con drones en la parte posterior y superior del escenario, a una distancia suficiente para que fuera observable desde cualquier punto del festival –Figura 7–. La posición seleccionada para el enjambre de drones presentó tanto beneficios como inconvenientes. Por un lado, un gran número de asistentes al festival pudo disfrutar de las imágenes formadas en el cielo, incluso si no estaban presenciando ese concierto en particular. Por otro lado, aquellos asistentes que se encontra-

ban en las primeras filas, cerca del área de actuación, se vieron perjudicados, ya que la perspectiva de la imponente estructura del escenario no les permitía apreciar las imágenes formadas en el cielo. Es común que, en conciertos y festivales con una gran afluencia de público, el punto visual que se toma de referencia para el diseño escenográfico se sitúe en el punto medio donde se ubica la audiencia, este será el punto de vista al que tendrá acceso gran parte de los asistentes al concierto.

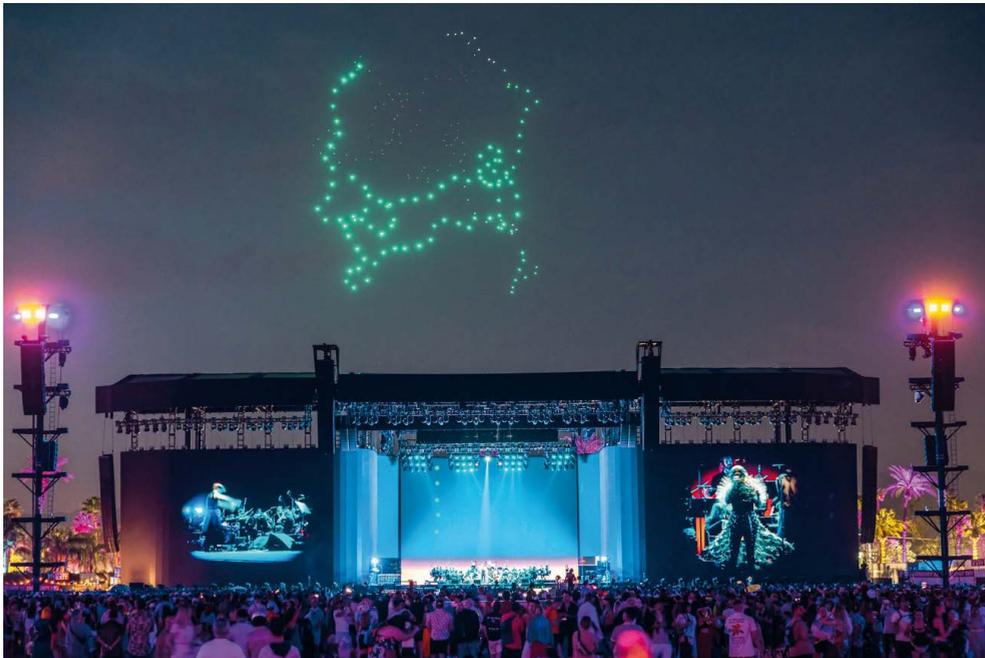


Figura 7. Concierto de Björk perteneciente a la gira *Orkestral* en Coachella (2023, 16 de abril). [Fuente: C. Wilson <https://n9.cl/ijfabh>].

Uno de los puntos críticos fue determinar la naturaleza simbólica de los referentes visuales que conformaron las naves no tripuladas. Es relevante enfatizar este aspecto, ya que no existía otra representación visual asociada a la gira *Orkestral* más allá de los vestidos utilizados por la cantante. James Merry, director creativo del espectáculo junto a la cantante, declaraba: “Desde el principio, Björk tenía un fuerte deseo de que las formas de los drones fueran arquitectónicas y orgánicas, moviéndose más como formas de sonido o formas de onda en lugar de diseños basados en objetos, lo cual es una tentación común con los drones” (Merry, 2023). Los elementos figurativos serían desterrados a favor de formas abstractas vinculadas con la idea de la representación músico visual. Figuras simulando ondas, ritmos, tonos y otros referentes sonoros en lo que se podría entender como un ejercicio de música visual, entendiendo esta como “imagería visual basada en el tiempo que establece una arquitectura temporal de manera similar a la música absoluta. Por lo general, no es narrativo ni representativo –aunque tampoco es necesario que lo sea–.” (Evans, 2005). Desde esta perspectiva, se comprende que estas formas visuales, que se ajustan a criterios estéticos relacionados con la música que acompañan, pueden conside-

rarse como una expresión de música visual. La elección de formas abstractas no es casual, sino que también se basa en la propia naturaleza de la música. La propia cantante también se refería al espectáculo de drones en estos términos: “Siempre he estado muy interesada en la notación digital y en la abstracción de la tonalidad visual, con la esperanza de que la audiencia experimentara destellos de sinestesia al presenciarlo. James T. Merry y yo propusimos el tema de las formas... queríamos lograr movimientos arquitectónicos y biológicos, curvas...” (Guðmundsdóttir, 2023). La idea de la sinestesia, muy vinculada con los orígenes de la música visual, ha sido un concepto muy utilizado desde los inicios de las vanguardias artísticas. El fenómeno de la sinestesia desempeñó un papel crucial al unir la música y el arte visual en los albores del siglo XX, y significó un elemento fundamental en el avance del lenguaje abstracto (Arnaldo, 2003)

El análisis plástico del uso de los drones en las canciones *I've Seen It All* e *Hyperballad* durante el concierto permitirá comprender los propósitos de las formas visuales elegidas para representar las canciones y arrojará más luz sobre la conexión entre la imagen y el sonido. Para llevar a cabo este análisis, se utilizará el modelo propuesto por la investigadora Alejandra González (1991). Este modelo es particularmente sencillo y puede ser adaptado al análisis de formas abstractas, centrándonos en tres puntos fundamentales: 1) Forma: en esta sección, se describen los elementos que componen la estructura visual utilizada en las representaciones; 2) Idea: pretende identificar las figuras de carácter referencial presentes en la propuesta visual. Es decir, aquellas formas que evocan ciertas asociaciones o significados concretos vinculados a la temática de las canciones; y 3) Contenido: esta sección se limitará a la función de la obra y su relación estilística con otras creaciones similares o del universo visual de la cantante.

Con este análisis, se obtendrá una comprensión más profunda del uso de las formas visuales en estas dos canciones específicas y su contribución a la experiencia estética general del concierto.

## 5.2. *I've seen it all. –5 minutos 36 segundos–*<sup>16</sup>

Forma: Los elementos fundamentales que se usan para construir la pieza son los puntos. Se trata de segmentos luminosos que identifican a cada dron. En esta pieza los puntos son de tonos cálidos que mutan entre ellos, rojo, naranja y amarillos. Estos puntos son los encargados de construir formas, elementos que se mueven y evolucionan según se desarrolla la canción. La canción se puede dividir en cuatro segmentos distintos, cada uno de ellos presentando una evolución con respecto al anterior. En el primer bloque los puntos forman una macroestructura de la que surgen tentáculos, estas prolongaciones se mueven independientemente flotando en el aire siguiendo el compás de la música. Las prolongaciones están formadas por estos puntos que van cambiando de color en gamas cálidas mientras aparecen y desaparecen. Al estar situada sobre el cielo da la sensación de que flota sobre el aire o en un medio acuático. En el segundo bloque aparece otra forma similar a la primera que empieza a interactuar con ella. Las formas siguen siendo líneas formadas por puntos, continuarán con este trazo durante toda la pieza. Los movimientos siguen el ritmo de las cuerdas que se

<sup>16</sup> Representación de la canción *I've seen it all* en el festival de Coachella (2023) <https://vimeo.com/842819280/a13626b60f?share=copy>

reproducen durante la canción. En el tercer segmento, estas dos formas se fusionan en una sola, extendiendo sus extremidades en forma de tentáculos que continúan flotando en el aire, imitando el movimiento del agua al compás de la melodía de la canción. Durante el último segmento, estas formas unificadas comienzan una coreografía distinta, con movimientos circulares, cambiando de ondas a óvalos en el cielo que se expanden en el espacio antes de desaparecer por completo –Figura 8–.



Figura 8. Cuatro momentos del concierto de Björk en Coachella durante la interpretación de la canción *I've seen it all*. (2023, 23 de abril).  
[Fuente: Youtube <https://www.youtube.com/@Coachella/videos>].

Idea: al igual que en la canción, que originalmente está compuesta para ser interpretada por un dúo, la coreografía de drones está protagonizada por dos elementos. Dos cuerpos que no identificamos, y que se mueven al compás de la música, acaban uniéndose y desapareciendo. La secuencia tiene forma de cortejo, en el primer segmento presentan a una de las figuras, aislada, moviéndose por el espacio con naturalidad. Durante el segundo bloque aparece una segunda figura, se trata de otra forma que intenta interactuar con la primera, pero ésta se retrae, la sensación que tiene el espectador es que se muestra temerosa, mientras poco a poco va cogiendo confianza y vuelve a su forma inicial. En la tercera parte las formas acaban uniéndose bajo una misma estructura mucho más grande, pero similar en naturaleza a las del comienzo. En este bloque se enfatizan las coreografías que imitan posibles representaciones sonoras de la melodía de la canción. El último segmento culmina con una nueva coreografía en la que las dos formas, unidas en una, crecen y se desarrollan en formas redondeadas hasta desaparecer. Es importante destacar que estos bloques coinciden con partes concretas de la canción, como los inicios de las estrofas, acompañando la estructura compositiva en todo momento.

Contenido: las formas construidas por los drones y que protagonizan de manera muy libre la pieza recuerdan a pequeños microorganismos que se desplazan y mueven

por flujos que dan libertad a sus tentáculos. Por la sencillez de sus formas los diseños se inspiran en amebas con prolongaciones, pero también recuerdan a medusas y a otros elementos marinos como las algas. La idea del entorno biológico ya había estado presente en otros discos de Björk como *Biophilia* (2011) o *Fossora* (2022) y en vídeos musicales como *Mutual Core* (2012), por lo que resultan familiares dentro del imaginario creado por y para la cantante. La pieza recuerda profundamente a los hallazgos visuales conseguidos por artistas clasificados dentro del grupo del arte algorítmico y generativo como William Latham, Golan Levin o Karl Sims, que a lo largo de la década de los noventa imitaban plásticamente estas formas biológicas tan próximas a la representación de microorganismos.

### 5.3. *Hyperballad*. –4 minutos 50 segundos–<sup>17</sup>

Forma: la pieza queda dividida en tres segmentos con resultados plásticos muy dispares. La pieza clave sigue siendo el punto luminoso que portan todos los drones y que mediante su posición forman las estructuras visuales. Durante el primer bloque se forma en mitad del cielo una composición cuadrada, una cuadrícula de puntos rojos de cuyo centro surge un haz irregular creado por puntos blancos que, a modo de manantial, se dirige hacia los lados. Se trata de dos estructuras que funcionan como una sola, la retícula de puntos rojos está fija, inerte, mientras el flujo blanco emana desde el centro a derecha e izquierda. Al comienzo de la segunda estrofa la retícula desaparece y el flujo blanco se va condensando hacia el centro para paulatinamente desaparecer. El inicio del segundo estribillo marca el segundo bloque, formado por una masa de luces azules que funcionan como partículas moviéndose en aparente forma aleatoria dentro de un espacio deforme tridimensional. Cerca del final comienza el tercer bloque, esta vez protagonizado íntegramente por la retícula roja del principio, pero con mayores dimensiones, comenzando con un plano tumbado de la estructura, que pasará a levantarse y mostrarse frontalmente ocupando todo el espacio visual de acción de los drones al término de la canción. La estructura consiste en 14 filas de puntos rojos, con 14 puntos en cada fila, formando así una estructura cuadrada

Idea: En este caso no existe un posible relato entre las estructuras formadas por los drones. Se trata de diferentes elementos, algunos relacionados con el imaginario de la cantante, pero sin vinculación aparente. Se presenta un contenido basado en estructuras no narrativas que persiguen la idea de acompañamiento visual para una canción, es decir, el único elemento que le da continuidad es el hilo conductor que forma la banda sonora a la que acompaña. El cambio de elementos visuales que construyen los drones está justificado dentro del discurso por el cambio de elementos estructurales que se produce dentro de la canción. Además de estos cambios, las piezas dibujadas en el cielo cambian, se mueven y evolucionan siguiendo el ritmo y melodías de la composición musical, por lo que funcionan como un elemento de música visual que potencia las emociones que producen la canción mediante estímulos visuales –Figura 9–.

Contenido: en este caso el elemento más reconocible y presente en el diseño visual es la cuadrícula de puntos rojos que aparece al principio y final de la canción. La

<sup>17</sup> Representación de la canción *Hyperballad* en el festival de Coachella (2023) <https://vimeo.com/842817750/9922f8fbbe?share=copy>

presencia de esta estructura aparece por primera vez en el vídeo musical de la canción del mismo nombre dirigido por Michael Gondry en 1996. La pieza original muestra una superposición de capas con distintivos elementos como el rostro de la cantante, animaciones pixeladas y esta estructura de puntos rojos que se mueve y evoluciona siguiendo las mismas pautas que se muestran en el concierto. Se trata de un elemento reconocible que los seguidores de la cantante islandesa, conocedores de su obra videográfica, pueden identificar con facilidad. El resto de elementos como el flujo visual blanco, que al principio surge de la retícula, y la masa compuesta por pequeños puntos azules que se mueven como partículas dentro de un organismo, están vinculados con la idea de biología, microorganismos y ondas formadas por sonidos que están presentes en otras composiciones creadas por drones en el mismo concierto.

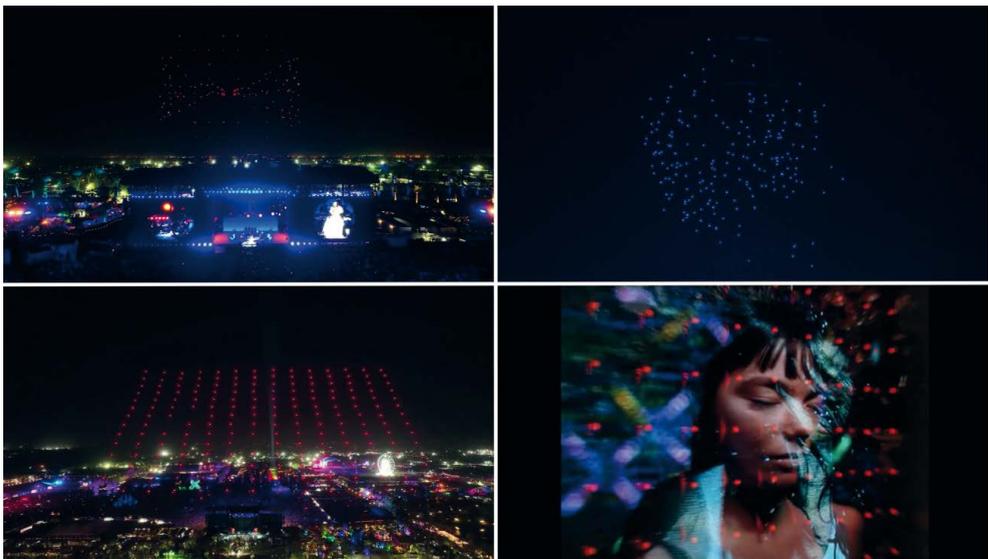


Figura 9. Tres momentos del concierto de Bjork en Coachella durante la interpretación de la canción *Hyperballad*. (2023, 23 de abril).

[Fuente: Youtube <https://www.youtube.com/@Coachella/videos>].

Abajo a la derecha fotograma del videoclip *Hyperballad*, (1996) donde se puede apreciar la cuadrícula de puntos roja.

[Fuente: Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=OQuqkn4y2rA>].

## 6. Conclusiones

Los festivales de música y conciertos multitudinarios se han transformado en espectáculos que trascienden la mera ejecución de una composición musical. El uso de pantallas de grandes dimensiones y efectos visuales de diversa índole que capturan la atención del espectador y ayudan a introducirlo en un estado emocional ha dejado de ser algo novedoso para convertirse en un elemento más con el que cuenta la audiencia cuando va a uno de estos acontecimientos. Estos eventos se están produciendo de manera numerosa y se han convertido en una importante fuente de ingresos

económicos. Estos beneficios han contribuido a que se desarrollen tecnologías visuales que consiguen llamar más la atención del público, diferenciarse de sus competidores o permitan nuevas opciones de visualización. Es el caso del uso de drones como complemento en estas actuaciones en directo. Aunque los drones ya se utilizaban como un espectáculo independiente, su incorporación en conciertos es algo relativamente nuevo.

Se trata de un tipo de tecnología que, al funcionar como una pantalla, ofrece unas características plásticas muy determinadas y diferenciadoras: las imágenes que se forman tienen muy poco detalle, factura gráfica derivada por la escasa capacidad de representación de los LEDs luminosos que porta cada dron. Es posible obtener imágenes tridimensionales, es decir, esculturas lumínicas que ofrecen perspectivas distintas según la posición del observador, estas imágenes se pueden mover o evolucionar en el tiempo y el espacio ofreciendo una capacidad única que hasta ahora no permitía ningún dispositivo. Este tipo de tecnología, inicialmente conocida como Spaxels o píxeles espaciales por los laboratorios de Ars Electrónica, se encuentra en constante desarrollo y cada avance abre nuevas posibilidades, tanto para su uso en espacios interiores como exteriores. Los espectáculos de drones aprovechan las capacidades técnicas de estas naves no tripuladas para lograr una sincronización total, permitiendo una coordinación perfecta entre los propios drones y la música o las pantallas de vídeo. Sin embargo, existen algunas limitaciones que deben considerarse, como la necesidad de utilizar un gran número de drones para crear imágenes más complejas, la limitada duración de las baterías y la dependencia de condiciones meteorológicas favorables en el caso de eventos al aire libre.

En el estudio del espectáculo de drones utilizado durante la actuación de Björk en el festival Coachella se han desarrollado aspectos que dan algunas claves para futuras exhibiciones de este tipo. Uno de ellos es la importancia de la posición del enjambre de aeronaves que formarán las imágenes. Se ha observado que es posible permitir que un gran número de espectadores disfrute del espectáculo visual, incluso, si no están presentes en el concierto en sí. Sin embargo, existe una consecuencia de ubicar el espectáculo en un punto elevado detrás del escenario, ya que los asistentes que se encuentran en las primeras filas cerca del escenario pueden ver obstaculizada su visión de las coreografías elaboradas en el cielo debido a la presencia del propio escenario. El hecho de separar los drones de la ubicación principal libera al área central de una carga visual adicional, lo que a su vez permite que aquellos espectadores cercanos puedan concentrarse en la actuación sin distracciones. Incluir un estímulo visual adicional fuera del área principal puede forzar que se desvíe la atención del público hacia otro lugar que no sea donde se está reproduciendo la música, lo que podría tener un efecto no deseado. Las coreografías de drones diseñadas para *Orkestral* se concibieron para ser apreciadas desde la distancia, desde un punto en el que el escenario, las pantallas y los drones ocupen el mismo campo visual.

Es evidente que este nuevo tipo de pantalla sirve como medio para la creación de música visual, permitiendo realizar coreografías que pueden sincronizarse con la música, y adaptar su representación a valores musicales. Mientras que la mayoría de los espectáculos de este tipo se basan en formas figurativas, en el caso estudiado se ha observado cómo la forma abstracta se adapta perfectamente a la idea de representación musical que buscaba la cantante islandesa. Los elementos representados se vinculan con diversos aspectos, que van desde el imaginario de la cantante hasta conexiones relacionadas con la interpretación de la canción y su propia musicalidad.

El hecho de disponer de unos valores de representación reducidos como resolución y colores no resta eficacia ni espectacularidad al mensaje. Como se ha visto, esta tecnología está evolucionando rápidamente, con lo que es posible esperar que en un futuro estas limitaciones de representación queden superadas. A medida que esta evolución continúe, también se espera una reducción significativa de los costes y una mayor facilidad en el manejo del software utilizado para diseñar las coreografías de los drones. Esto facilitará la aplicación de los espectáculos de drones en conciertos de música, lo que resultará en su presencia generalizada en estos eventos.

## Bibliografía

- Allaire, Ch. (2023, 24 de abril). Björk's Futuristic Coachella Looks Were Inspired by Drones. *Vogue*. <https://www.vogue.com/slideshow/bjork-coachella-fashion-interview>
- APM. (2023). *Anuario de la música en vivo 2023*. Asociación de promotores musicales. <http://bit.ly/46xGRfb>
- Arnaldo, J. (2003). *Analogías musicales. Kandinsky y sus contemporáneos*. Fundación Colección Thyssen-Bornemisza.
- Chaney, D. (2019): Rock festivals as marketplace icons. *Consumption Markets & Culture*, Volume 23, n. 3. DOI: [10.1080/10253866.2019.1571490](https://doi.org/10.1080/10253866.2019.1571490)
- Cohan, B. (2023, 8 de mayo). Beyoncé 'Renaissance' Tour Could Outearn Taylor Swift 'Eras' By \$500 Million. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/petercohan/2023/05/08/beyonc-renaissance-tour-could-outearn-taylor-swift-eras-by-600-million/?sh=41cedd1949bc>
- DJI. (2023). *PHANTOM 1Especificaciones*. <https://www.dji.com/es/phantom>
- Ehrenreich, B. (2007). *Dancing in the Streets – A History of Collective Joy*. Granta Books.
- Evans, B. (2005). Foundations of a visual music. *Computer Music Journal*, Vol. 29, No. 4, pp. 11-24. DOI: [10.1162/014892605775179955](https://doi.org/10.1162/014892605775179955)
- Gil, P. (2023, 25 de marzo). La loca burbuja de los conciertos: ¿por qué las entradas son tan caras? *El Mundo*. <https://www.elmundo.es/cultura/musica/2023/03/24/641c8fa3fdddff0438b45e0.html>
- González Leyva, A. (1991). Un método de análisis visual. *Universidad Autónoma del Estado de México*. Jul-sept. 199: 68-69. <http://hdl.handle.net/10391/4471>
- Guðmundsdóttir, B. [@bjork]. (2023, 17 de abril). *Dear audience*. Instagram. [bit.ly/3Pm3Eoa](https://bit.ly/3Pm3Eoa)
- Hörtner, H., Gardiner, M., Haring, R., Lindinger, C., & Berger, F. (2012). Spaxels, Pixels in Space – A Novel Mode of Spatial Display. *Signal Processing and Multimedia Applications*. SIGMAP-2012, pp. 19-24. DOI: [10.5220/0004126400190024](https://doi.org/10.5220/0004126400190024)
- Kim H-J. y Ahn H. -S. (2016). Realization of swarm formation flying and optimal trajectory generation for multi-drone performance show. *2016 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII)*, Sapporo, Japan, pp. 850-855, DOI: [10.1109/SII.2016.7844106](https://doi.org/10.1109/SII.2016.7844106)
- Luna, t. (2015, 8 de diciembre). New technology making drones easier, more affordable. *The Boston Globe*. [https://www.bostonglobe.com/business/2015/12/08/very-drone-christmas/bjoMHPmiidy0WHQXy6LjSN/story.html?p1=Article\\_Recommended\\_ArticleText#comments](https://www.bostonglobe.com/business/2015/12/08/very-drone-christmas/bjoMHPmiidy0WHQXy6LjSN/story.html?p1=Article_Recommended_ArticleText#comments)
- Merry, J.T. [@james.t.merry]. (2023, 28 de abril). *Drone displays for @bjork @coachella @studio.drift*. Instagram. [bit.ly/3JiYAgY](https://bit.ly/3JiYAgY)
- Miller, J. (2023, 17 de abril). Coachella Weekend 1 Wrap: Bjork, Chromeo, Dinner Party Deliver Standout Sets. *Variety*. <https://variety.com/2023/music/news/coachella-weekend-1-wrap-bjork-chromeo-dinner-party-1235585831/>

- Miranda, E. (2022, 16 de junio). *Primer festival en caerse de la agenda: Metal Paradise cancela por la escasa venta y los costes de producción*. Diario del Sur. <https://www.dia-riosur.es/culturas/musica/cancelacion-festival-metal-paradise-20220616124823-nt.html>
- Ohta, A. (2017). Sky Magic – drone entertainment show -. En *Proceedings of SIGGRAPH '17 Emerging Technologies*, Los Angeles, CA, USA, July 30 – August 03, 2017. DOI: [10.1145/3084822.3108158](https://doi.org/10.1145/3084822.3108158)
- Orús, A. (2023, 23 de marzo). Principales mercados de música en vivo según su facturación a nivel mundial en 2022. *Statista*. <https://es.statista.com/estadisticas/1122546/principales-mercados-de-musica-en-vivo-segun-su-facturacion-a-nivel-mundial/>
- Robertson, M., Yeoman, I., Smith, K. A., & McMahon-Beattie, U. (2015). Technology, society, and visioning the future of music festivals. *Event Management*, 19(4), 567-587. DOI: [10.3727/152599515X14465748774001](https://doi.org/10.3727/152599515X14465748774001).
- Rousset, I. (2022, 13 de octubre). *How setup did a world tour for the Red Hot Chili Peppers*. <https://derivative.ca/community-post/how-setup-did-world-tour-red-hot-chili-peppers/66633>
- Saavedra, D. (2022). *Festivales de España*. Anaya.
- Sodomsy, S. (2020, 26 de febrero). Björk Announces Orchestral Tour. *Pitchfork*. <https://pitchfork.com/news/bjork-announces-orchestral-tour/>
- Tan, D. y Lim, S. (2020). All the world's a stage, but what is a dramatic work? *Singapore Journal of Legal Studies*, Septiembre 2020, pp. 702-725.
- Vargas, Ch. (2023, 23 de abril), Coachella 2023: Stage designers talk about enhancing the fest experience. *The press-entreprise*. <https://www.pressentreprise.com/2023/04/23/coachella-2023-stage-designers-talk-about-enhancing-the-fest-experience/>