

2nd Art, Science, City International Conference ASC2015
Valencia, Universitat Politècnica de València, 22-23 octubre 2015
DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/ASC/ASC15.2015.1985>

LO TRIDIMENSIONAL EN LA CAPTURA DE LA LUZ EN MOVIMIENTO. LA REALIDAD AUMENTADA DE DAIM COMO PROPUESTA

JESÚS MARÍN-CLAVIJO

Universidad de Málaga / Departamento Arte y Arquitectura.
jmarin@uma.es

Resumen

La captura del movimiento en la fotografía, mediante la exposición prolongada y la multiexposición, es el sistema usado desde los primeros instantes de su historia como herramienta para la documentación y registro de fenómenos tridimensionales que suceden en una secuencia temporal.

El carácter tridimensional de estas experiencias ha sido una preocupación constante para los distintos autores, desde los primeros experimentos para la documentación de la máxima cantidad de tipos de movimientos de Eadweard Muybridge en Estados Unidos, como para Étienne-Jules Marey en Europa, en su investigación de la cronofotografía y documentación científica de las diversas fases y tipologías de movimiento que tienen lugar en la realidad, en las últimas décadas del siglo XIX, pasando por los trabajos de Frank Bunker Gilbreth en cuanto a los procesos y movimientos del desempeño en los puestos de trabajo de la industria del comienzo del siglo XX. Por último, analizamos la propuesta artística de Daim para la captación y percepción en directo de la elaboración de trayectorias lumínicas mediante tecnologías de representación espacial y virtual como la realidad aumentada.

Gracias a esta apuesta por las tecnologías de visualización de realidad virtual y aumentada podemos independizar y extraer del medio fotográfico las tipologías de producción artística que se basan en el registro de la luz en movimiento y que se incluyen en la más amplia categoría del *light art* o más concretamente la luminocinética, y también en lo que se viene denominando *lightpainting art* o *lightgraffiti*. Estas son experiencias eminentemente tridimensionales en su proceso de creación, aunque la forma en que se realiza su observación se ha producido eminentemente mediante la imagen fotográfica hasta la aparición de dichas tecnologías.

Palabras-clave: TRIDIMENSIONALIDAD, ESCULTURA, FOTOGRAFÍA, EXPOSICIÓN PROLONGADA, CAPTURA MOVIMIENTO, REALIDAD AUMENTADA, REALIDAD VIRTUAL, INTERFAZ.

Abstract

Motion capture in photography, through long exposure and multiple exposure, is the system used from the first moments of its history as a tool for documentation and registration of three-dimensional phenomena that occur in a time sequence.

The three-dimensional nature of these experiences has been a constant concern for different authors, from the first experiments to document the maximum number of types of movements of Eadweard Muybridge in the United States, to Etienne-Jules Marey in Europe, on his research of chronophotography and scientific documentation of the different phases and types of movement taking place in reality, in the last decades of the nineteenth century; through the work of Frank Bunker Gilbreth in terms of process performance and movements in workplace at the industry of the early twentieth century. Finally, we analyze the artistic proposal of Daim to capture and life perception into the development of lighting paths through space and virtual representation technologies such as augmented reality.

Thanks to this commitment to display technologies of virtual and augmented reality we can wean and extract from the photographic medium the typology of artistic production that is based on the registration of light in motion and are included in the broader category of light art, or more specifically luminokinetic, and also in what is referred to as lightpainting art or lightgraffiti. These are eminently three-dimensional experiences in the process of creation, but the way his observation is made has been eminently through the photographic image to the emergence of these technologies.

Keywords: TRIDIMENSIONALITY, SCULPTURE, PHOTOGRAPHY, PROLONGED EXPOSURE MOTION CAPTURE , AUGMENTED REALITY, VIRTUAL REALITY, INTERFACE.

1. INTRODUCCIÓN

Desde el mismo momento en el que surgen las distintas técnicas fotoquímicas para la captura de la realidad en forma de documento bidimensional, sistemas que configuran la fase protohistórica de la fotografía (Batchen: 2004, 55), se puede observar que todos estos métodos presentan una característica intrínseca: es necesario un tiempo mínimo de exposición de los distintos soportes fotosensibles para que las formas presentes en la imagen resultante sea legible en términos de iconicidad (Newhall 2002, 10). Si este tiempo es insuficiente o demasiado largo la fotografía queda oscura o excesivamente iluminada. Pero si a esto le añadimos la representación de lo real en movimiento las imágenes obtenidas recogen elementos borrosos, formas más o menos fluidas o reconocibles dependiendo del tiempo necesitado para la exposición del sistema fotográfico en cuestión.

A medida que la fotografía se va perfeccionando a través de los instrumentos y las emulsiones, sobre todo con la aparición de la gelatina seca, estos tiempos de exposición se acortan hasta que surge la posibilidad de la instantánea. Los elementos borrosos de las anteriores épocas, o incluso los que no se podían documentar debido a su velocidad, pueden aparecer estáticos, congelados. Nace la fotografía tal como la conocemos, pero mantiene intacta la captura del movimiento gracias a la exposición prolongada, esto es, el fotodinamismo futurista de A.G. Bragaglia (Mulet y Seguí 1993, 284), o la multiexposición, en la que se basa la cronofotografía de E.-J. Marey (Mulet y Seguí 1993, 285). Esta capacidad de capturar el movimiento en desarrollo será utilizada en términos científicos y artísticos buscando la tridimensionalidad y la exploración de lo espacial y escultórico de los diversos fenómenos como un fin en sí mismo.

2. LA TRIDIMENSIONALIDAD DE LA CAPTURA DEL MOVIMIENTO

Una de las pruebas de que estamos ante un método de documentación científica y de producción artística tridimensional, es que los sistemas ideados para su captura y representación tienen en cuenta siempre los distintos puntos de vista a partir de los cuales reconstruir esa espacialidad. Es decir, se instalan cámaras fotográficas en los puntos de vista principales tales como el frontal, perfil e incluso en algunos autores el de planta o vista superior. En otras ocasiones vemos que se usan cámaras estereoscópicas con las que obtener fotografías del mismo tipo, reproduciendo el efecto tridimensional, la capacidad de percibir la profundidad de la vista humana (Newhall 2002, 117). Gracias a las tecnologías de la realidad aumentada y virtual, aplicadas con el mismo fin, implementadas en la obra de Daim, artista del movimiento del graffiti art, tenemos la prueba definitiva de la característica espacial intrínseca de la captura de fenómenos lumínicos en movimiento.

Ya en las primeras experiencias en la captura del movimiento, Marey desarrolló sistemas que se basan en lo apuntado más arriba, como el que aparece en la fig. 1 (Marey 1888, 291). En esta imagen podemos ver la disposición que ocupan las diversas cámaras según las tres vistas principales y cómo Marey también dispone fondos negros para la correcta visualización por contraste del objeto móvil ya que la iluminación general de la escena se conseguía con la luz solar. Gracias a este sistema, Marey obtiene tres secuencias de imágenes equivalentes que le servirán para la elaboración de una escultura representando la secuencia completa del vuelo de la paloma. También le servirán para la elaboración de un *zoótropo*¹ muy especial, ya que no se basa en la animación mediante imágenes, sino que éstas se sustituyen con los modelos tridimensionales de cada una de las posiciones en el vuelo de un ave.

Marey utilizó todos los medios que le ofrecía la tecnología de su época para realizar sus investigaciones basándose en un método eminentemente empírico, e incluso desarrolló sistemas y aparatos de medición de todo tipo si no los encontraba. Dos de estos aparatos fue la cámara

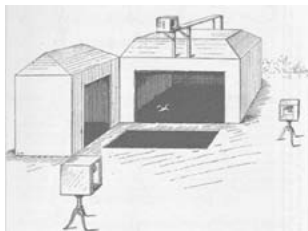


Fig. 1. Disposición de las cámaras en el estudio de Marey.



Fig. 2. Disposición de las cámaras en el estudio al aire libre de Muybridge.

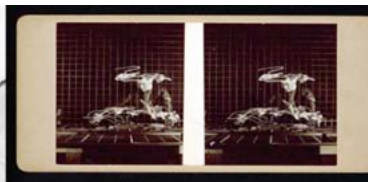


Fig. 3. Operario de Gilbreth generando trayectorias estereociclográficas.

cronofotográfica y el fusil cronofotográfico, con los que realizó la mayoría de sus experimentos recogidos en su libro *Le mouvement*. En este título también encontramos ejemplos de mediciones realizadas usando cámaras estereoscópicas (Marey 1894, 22), con las que obtenía trayectorias de los movimientos de un hombre al caminar.

Muybridge repite estos esquemas tridimensionales de Marey pero con ligeros cambios, pues le basta para la correcta documentación de los diversos movimientos con dos o tres cámaras dispuestas una frontalmente y las secundarias en las vistas de perfil (Muybridge 1887, 12). Sin embargo, en su primer experimento de la captura del galope de un caballo, instala un doble sistema de cámaras. Uno principal, del que obtendría las imágenes publicadas que son la base del experimento, constituido por una cadena de veinticuatro cámaras todas frontales, y otro secundario formado por cuatro cámaras dispuestas oblicuamente, tal como podemos observar en la Fig. 2. Una novedad que encontramos en el trabajo de Muybridge es la posibilidad de medición de las posiciones gracias a que los fondos negros se hayan cuadrículados.

Posteriormente a estos autores y ya en la primera década del siglo XX, Gilbreth usó sistemas similares a los que desarrollaron Marey y Muybridge. La gran diferencia con sus precursores del siglo XIX es que basó sus experimentaciones en las trayectorias producidas por puntos luminosos eléctricos. Gilbreth documentaba las trayectorias usando un escenario de tres planos negros como fondo colocados ortogonalmente que se corresponden con las tres vistas principales, frontal, de perfil y de planta (Curtis 2009, 94).

Las ciclografías, las imágenes obtenidas por Gilbreth mediante la exposición prolongada, tienen el fin último de servir de medición de los movimientos cíclicos de los distintos trabajos que tienen que realizar los operarios en sus puestos.

Siguiendo los métodos experimentales y científicos, de la misma manera que Marey exploraba todas las posibilidades técnicas para sus investigaciones, Gilbreth utilizó la fotografía estereoscópica con el fin de obtener la percepción verdaderamente espacial o en profundidad de las trayectorias que producían sus experimentos. El fin último de esta herramienta era la documentación en estereofotografías o estereociclografías que sirvieran de base para el modelado en formas alámbricas de las ciclografías o trayectorias de los distintos movimientos documentados. Los modelos alámbricos los montaban en triedros que también están cuadrículados siguiendo las pautas de los escenarios en donde se realizaron las capturas (Fig.3).

3. LA REALIDAD AUMENTADA COMO PROPUESTA ESPACIAL PARA LA CAPTURA DEL MOVIMIENTO

El proyecto de Daim es importantísimo para el objetivo que nos ocupa en estas líneas. Con él podemos asimilar la naturaleza espacial de las producciones *luminofotocinéticas*². Ayudándose de tecnologías como la realidad aumentada y la realidad virtual, el autor independiza la captura de la luz en movimiento de la necesidad de la representación fotográfica, su obra es uno de los primeros ejemplos de la emancipación de esta tipología de producción de su soporte más habitual. El sistema que Daim nos propone es significativo pues mediante la realidad

aumentada nos faculta para la percepción in situ y en directo de las evoluciones de la trayectoria seguida por el elemento luminoso o puntero. La realidad aumentada además nos presenta en una capa superpuesta a la realidad, la presencia virtual del trabajo desarrollado según este va tomando cuerpo. Gracias a la aplicación de estas tecnologías, nuestro O.E. es capaz de independizarse de la necesidad de la interfaz fotográfica, sustituyéndola por otra percepción tridimensional aunque virtual e interpuesta por otro medio de imagen en movimiento, pero a cambio en directo y, como hemos dicho, incrustada en nuestra propia realidad.



Fig. 4. Disposición de las cámaras entorno a la zona de actuación.



Fig. 5. Trazo luminoso a partir del marcador

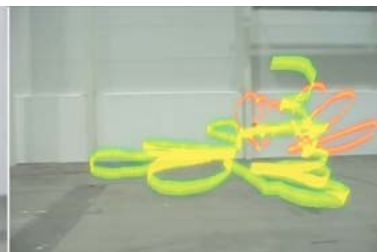


Fig. 6. Trayectoria tridimensional reconstruida y representada mediante la realidad aumentada

El sistema de Daim es sencillo conceptualmente, pero no está exento de complejidad técnica. De la misma manera que con la fotografía se realiza la captura del movimiento de la luz usando un punto luminoso, una pequeña bombilla, el autor recurre a la representación mediante la realidad aumentada del mismo elemento luminoso, pero esta vez mediante el uso del típico marcador gráfico de alto contraste. Dispone de varios marcadores para usar distintos tipos de fuente luminosa (fig.5). El movimiento lo captura mediante un sistema de triple cámara videográfica (fig. 4) que mediante software reconstruye espacialmente en una única percepción espacial. El funcionamiento del sistema es similar a la exposición prolongada en la fotografía, pues el elemento luminoso se mueve en trayectorias y los cambios de posición se van registrando digitalmente en el sistema mediante las cámaras de video. Estas están dispuestas de tal forma que documentan la tridimensionalidad de la trayectoria de forma similar a como lo hiciera Marey, Muybridge o Glibreth. Componen un triedro visual de registro de todo lo que sucede en el campo de visión común entre ellas.

La reconstrucción de la trayectoria registrada por las tres cámaras simultáneamente se realiza mediante software y esta forma tridimensional se sitúa mediante posicionamiento en el mismo lugar en el que se generó, y visualizándose a través de los dispositivos previstos gracias a la tecnología de realidad aumentada (fig. 6) .

4. CONCLUSIONES

En este estudio de los diversos sistemas y métodos de registro de la realidad en movimiento, podemos comprobar la verdadera esencia tridimensional y escultórica del registro de fenómenos en movimiento. Estas experiencias buscaban representar, con los medios que disponían en cada momento, esta espacialidad que por su propia naturaleza temporal es efímera e imperceptible y, por lo tanto, esquiva para la percepción en su totalidad por parte del espectador e incluso para el mismo autor, el cual tendría la capacidad de visualizar su trabajo sólo a través del medio de la captura, bien mediante la exposición prolongada o bien a través de la multiexposición de la fotografía hasta la aparición de las tecnologías digitales de la información.

Es en esta última década, gracias a las tecnologías de la realidad aumentada y virtual podemos emancipar totalmente esta tipología de producción artística del medio o interfaz de percepción por antonomasia que ha sido la fotografía. Esta ha camuflado la existencia de estas obras en tanto que ha sido el único medio para visualizarla. Haciendo una similitud con otro

medio y salvando las distancias, es como si la palabra escrita ahogase la palabra hablada, no se pudiese separar el grafismo impreso o escrito del discurso conceptual, y por lo tanto éste último no existiese o incluso se considerara una degeneración de lo escrito.

Referencias

- Curtis, Scott. 2009. "Images of Efficiency: The Films of Frank B. Gilbreth". En Hediger, Vinzenz y Vonderau, Patrick (ed.) *Films that Work. Industrial Film and the Productivity of Media*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Batchen, G. 2004 [1997]. *Arder en deseos: la concepción de la fotografía*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Daim. "Tagged in motion". <<https://www.youtube.com/watch?v=XLikgptMD98>> [Accedido: 27-11-2014]
- Marey, Etienne-Jules. 1888. "Le problème mécanique du vol". En *Revue scientifique*, XLII, nº 10.
- Marey, Etienne-Jules. 1894. *Le mouvement*. Paris: G. Masson.
- Mulet, M^a José; Seguí, Miguel. 2003. "Fotografía y Vanguardias históricas". *Laboratorio de Arte*. Vol. 5. pp. 279, 305.
- Muybridge, Eadweard. 1887. *Animal Locomotion: an Electro-Photographic Investigation of Connective Phases of Animal Movements*. Philadelphia: J.B. Lippincott Co.
- Newhall, Beaumont, 2001. *Historia de la fotografía*. Barcelona: Gustavo Gili.
- The Gilbreth Network. [Consulta: 10-11-2013]. <<http://gilbrethnetwork.tripod.com/bio.html>>

Notas

- 1 Máquina estroboscópica creada en 1834 por William George Horner que estaba compuesta por un tambor circular con unos cortes, a través de los cuales el espectador puede observar los dibujos dispuestos en tiras sobre el tambor, que al girar, dan la ilusión de movimiento. El zoótropo de Marey consistía en el mismo mecanismo de tambor giratorio pero sustituía las imágenes por los modelos tridimensionales.
- 2 El término *luminofotocinética* hace referencia a la naturaleza lumínica y dinámica de los fenómenos generados a partir de la luz en movimiento y registrados tradicionalmente mediante la fotografía.