El reportaje inmersivo con vídeo en 360º: Buenas prácticas para potenciar la ilusión de presencia

DOI: 10.46932/sfjdv2n1-016

Received in: November 1st, 2020
Accepted in: December 30th, 2020

María José Benítez de Gracia
Ph D in Media Research
Current Institution: Universidad Isabel I
Full address: Calle Madrid, 133. 28903 Getafe (Madrid)
E-mail: majbenitez@gmail.com

Susana Herrera Damas
Ph D in Audiovisual Communication
Current Institution: Universidad Carlos III de Madrid
Full address: Calle Madrid, 133. 28903 Getafe (Madrid)
E-mail: dherrera@hum.uc3m.es

RESUMEN
Impulsado desde 2015 por la confluencia de una serie de factores tecnológicos, el reportaje inmersivo con vídeo en 360º es hoy una modalidad periodística que ha sido practicada por un amplio número de medios de todo el mundo ante la versatilidad que ofrece para narrar de modo inédito realidades muy diversas. No obstante, se trata de un formato complejo en su realización por cuanto rompe con varias de las reglas del lenguaje audiovisual convencional. A cambio, permite que el espectador experimente la sensación de presencia, de encontrarse en un escenario que -en realidad- está siendo solo representado. Para ello, es necesario tener en cuenta una serie de exigencias y buenas prácticas que hemos tratado de sistematizar en las siguientes páginas a partir de una exhaustiva revisión de la literatura sobre el tema y también de las buenas prácticas ofrecidas por diferentes medios y productoras especializadas en este tipo de contenidos.

Palabras clave: Periodismo inmersivo, reportaje, vídeo en 360º, ilusión, sensación de presencia, narrativas inmersivas.

1 INTRODUCCIÓN

El avance y el desarrollo del vídeo en 360º junto al de los sistemas de visualización basados en gafas de realidad virtual ofrecen la posibilidad de crear periodismo inmersivo de nivel profundo ya que logran generar en el espectador la sensación de encontrarse dentro del acontecimiento.

Resulta difícil situar el momento exacto del inicio en la producción de este tipo de contenidos ya que se trata de un formato relativamente reciente y, en sus inicios, está vinculado a proyectos de tipo experimental (Domínguez, 2013: 108).

En 2009 se publican varias piezas producidas por empresas incipientes como la suiza Global Vision Communication, la holandesa Yellow Bird o la estadounidense Immersive Media. A esta última

se debe la aparición del que puede ser considerado el primer vídeo esférico publicado en un medio de comunicación, en este caso, en la CNN (Domínguez, 2013: 169). Se trata de «Haiti 360º», un reportaje grabado tras el terremoto ocurrido en enero de 2010 y compuesto por cinco piezas de vídeo. Cada una muestra un plano secuencia de diferentes calles de la ciudad de Puerto Príncipe desde una perspectiva en primera persona (CNN, 2010).

En marzo de 2011, el periodista y fotógrafo Danfung Dennis anuncia el proyecto «Condition one» que nace para ofrecer «una experiencia de primera mano del sufrimiento y de la injusticia en el mundo» (cit. en Chung, 2011). El primer trabajo que publica es «My freedom or death», una pieza grabada en un campo de tiro en Libia. La imagen se proyecta sobre una cúpula de inmersión y también se puede ver sobre un iPad.

En estas narrativas, el espectador cuenta con cierto grado de interacción: puede pulsar en algún botón para acceder a información adicional (una fotografía, un vídeo o un documento), desplazar la pantalla y/o aumentar o reducir la vista dentro de la escena para enfocar distintas zonas, etc. Sin embargo, continúa existiendo una barrera entre él y el contenido, marcada por la distancia –física y mental– que le separa de la historia.

Esta distancia se rompe gracias al desarrollo, evolución y abaratamiento de los sistemas de grabación[1] de vídeo en 360º así como las gafas de visualización estereoscópica, más conocidas como gafas de realidad virtual –Google Cardboard[2], Google Daydream[3], Samsung Gear VR[4] y, más tarde, el sistema Oculus Go[5], entre otros. Esto ha contribuido a que distintos medios periodísticos hayan incorporado estos contenidos de manera paulatina, una tendencia que comienza a ser notable a finales de 2015 (Owen et al., 2015; Doyle et al., 2016; Sirkkunen et al., 2016; Pérez-Seijo, 2016; Sidorenko et al., 2017: 103; Hardee; McMahan, 2017: 4; Benítez; Herrera, 2018a).

Es en este contexto en el que se enmarca el reportaje inmersivo con vídeo en 360º, al que, a falta de una definición previa, definimos como un:

> «Modelo de representación de la realidad que narra y describe hechos y acciones de interés humano a partir de imágenes reales grabadas con vídeo en 360º y que se sirve de técnicas de inmersión para generar en el espectador la ilusión de estar presente en el acontecimiento con una perspectiva en primera persona desde la que puede entender mejor las circunstancias, identificarse con los protagonistas e, incluso, experimentar las emociones que acompañan la realidad que está siendo representada» (Benítez, Herrera, 2017a: 198).

[1] En abril de 2016, Facebook presenta Facebook Surround 360, mientras que, en ese mismo año, Google introduce el sistema Jump.
[2] Cfr. https://vr.google.com/cardboard
[3] Cfr. https://vr.google.com/daydream
[4] Cfr. www.samsung.com/es/wearables/gear-vr
[5] Cfr. www.oculus.com/go

Los primeros reportajes, producidos sobre todo en Estados Unidos, tienen varios elementos en común: duran en torno a cinco minutos, utilizan un punto de vista en primera persona que el espectador controla y se publican en YouTube (Benítez; Herrera, 2018ª: 94). Entre 2015 y 2019, los medios que más publican este tipo de contenidos son: The New York Times, Discovery, USA Today, Associated Press, The Washington Post, ABC News, Frontline, CNET, The Wall Street Journal y Vice News. De todos ellos, es The New York Times el que hace una apuesta más firme.

A la hora de generar en el espectador la ilusión de estar presente en el acontecimiento, intervienen una serie de factores técnicos, psicológicos y narrativos. Respecto a los primeros, resultan esenciales los visores estereoscópicos cuya evolución en los últimos años ha dado lugar a equipos cada vez más ligeros, cómodos y fáciles de usar y más baratos. A ello, hay que unir el desarrollo de la tecnología de grabación de vídeo en 360º que ha facilitado la aparición de sistemas de grabación y edición cada vez más sencillos, pequeños e, igualmente asequibles, así como el apoyo de grandes plataformas como Google y Facebook que han hecho inversiones muy significativas orientadas a difundir, distribuir y expandir este formato a través de internet.

En este estudio nos hemos centrado en los elementos de carácter narrativos. A partir de un análisis de más de 400 piezas publicadas por diversos medios de comunicación y una revisión de la literatura académica, tratamos de identificar una relación de buenas prácticas con respecto al uso y el tratamiento de diferentes recursos que contribuyen a generar la sensación de presencia.

2 EL CONCEPTO DE PRESENCIA EN EL PERIODISMO INMERSIVO

Como señalamos, una característica fundamental en el periodismo inmersivo es la capacidad de generar en el espectador la ilusión de encontrarse en el acontecimiento representado. En entornos virtuales, esta propiedad se estudia a través del concepto de presencia o presencia experiencial, definida como “un estado mental en el que el usuario se siente físicamente presente en un entorno mediado por ordenador” (Sánchez-Vives y Slater, 2005: 333).

Siguiendo a Slater y a sus colaboradores, esta idea hace referencia “a la sensación de estar dentro del entorno virtual indicada por el modo de responder al mismo como si fuera real” (Slater et al., 2009: 200). Es decir, la sensación de encontrarse en el lugar representado por un ordenador y responder de igual modo que en uno real, aun sabiendo que no lo es.

El concepto de presencia ha sido objeto de diversas definiciones que, aún hoy, no han logrado un consenso absoluto. A fin de reforzar el marco teórico, trataremos de ofrecer un breve resumen de las distintas designaciones en su aplicación a entornos virtuales.

En 1980, Marvin Minsky aporta una de las primeras definiciones sobre el concepto de presencia –al que se refiere como telepresencia– y que describe como la sensación que puede tener un operador humano mientras interactúa a través de otro sistema a distancia. En sus palabras:

> "El operador humano ve a través de los ojos de la máquina remota y usa sus propios miembros para manipular sus efectos. Se puede desarrollar una sensación de estar en el lugar distante convirtiendo el cuerpo de la máquina en el cuerpo humano" (Minsky, 1980: 45).

En 1992, Jaron Lanier se refiere a este mismo concepto, considerando la telepresencia como:

> "Algo parecido a la realidad virtual, excepto que, en lugar de utilizar un ordenador para generar imágenes, las imágenes y los sonidos se derivan del ambiente experimentado por un robot con forma humana. El robot cuenta con cámaras en lugar de ojos y micrófonos en lugar de orejas. Las imágenes y los sonidos se canalizan de vuelta a los EyePhones del participante y luego, de manera similar, los movimientos de la cabeza y de la mano de la persona se transmiten a la cabeza y a la mano equivalente del robot. El resultado es una sensación vívida por el participante de estar allí donde se encuentra el robot" (Lanier, 1992: 278).

Jonathan Steuer distingue los conceptos de presencia y telepresencia. Sostiene que "la presencia se refiere a la percepción natural de un entorno y la telepresencia a la experiencia de la presencia en un entorno de forma mediada. Este entorno puede ser espacial o temporalmente distante del entorno real" (Steuer, 1992: 76). Señala dos variables determinantes de la telepresencia:

> "la intensidad o viveza (*vividness*), referida a la capacidad de una tecnología para producir un entorno mediado de riqueza sensorial; y la interactividad, entendida como el grado en que los usuarios de un medio pueden influir en la forma o el contenido del entorno mediado" (Steuer, 1992: 80).

Sheridan define la presencia como "una sensación subjetiva, una manifestación mental, no tan susceptible a la definición y medición fisiológica objetiva" (Sheridan, 1992: 121). Para este autor, la presencia estaría inducida por 3 variables:

> "1) la extensión de la información sensorial
> 2) el control de la relación de los sensores con el ambiente (la capacidad del observador para modificar su punto de vista o el campo visual, o reposicionar su cabeza para modificar el audio)
> 3) la capacidad de modificar el ambiente físico" (Sheridan, 1992: 121).

Otro requisito para explicar la presencia en un entorno virtual se deriva del sentimiento que experimenta el propio sujeto al sentir que existe dentro de éste. Por ejemplo, cuando el sujeto accede a una sala, se encienden las luces. Para Carrier Heeter, la presencia personal subjetiva es "una medida de hasta qué punto y por qué te sientes como si estuvieras en un mundo virtual" (Heeter, 1992: 262). Según esta autora, existen innumerables razones como la posibilidad de que el sujeto vea su propia mano, ofrecerle algún tipo de *dejavú* o recuerdo de que antes ya ha estado allí o definir un patrón de reglas

consistente y reconocibles. Junto a esta dimensión personal subjetiva de la presencia, señala otras dos que pueden mejorar la sensación de sentirse dentro de un entorno representado:

> "1) la presencia social: es decir, el grado en que en el entorno virtual también existen otros seres (vivos o sintéticos) que reaccionan ante el sujeto. Puede derivar de conversar con otras personas o de la interacción con personajes animados;
> 2) la presencia ambiental: se refiere a la medida en que el entorno virtual parece reconocer que el sujeto se encuentra efectivamente allí y es capaz de reaccionar ante él. Por ejemplo, las luces se enciendan al entrar en una habitación" (Heeter, 1992: 262).

Lombard y Ditton encuentran seis dimensiones a través de las cuales se puede comprender el término: presencia como riqueza social, presencia como realismo, presencia como transporte, presencia como inmersión, presencia como actor social dentro del medio y presencia del medio como actor social. Igual que otros investigadores, aportan su propia definición de la presencia a la que entienden como:

> "La ilusión perceptual de la no-mediación que ocurre cuando una persona no percibe o no reconoce la existencia de un medio en su entorno de comunicación y responde como lo haría si el medio no estuviera allí, entendiendo por 'no mediado' como experimentado sin tecnología humana" (Lombard y Ditton, 1997).

A partir de estos estudios, identifican una serie de variables que permiten investigar el concepto de presencia. Para ello, señalan dos grupos de variables: las que definen o no definen la presencia como medio invisible y las que relacionan la presencia como un medio transformado. En ambos casos, las variables se dividen en características del medio de comunicación, características de los contenidos y características de los usuarios.

Otra revisión bibliográfica del concepto de presencia es la que aporta Kwan Min Lee en 2004. Lee redefine el término como "un estado psicológico en el que los objetos virtuales se experimentan como objetos reales de manera sensorial o no sensorial" (Lee, 2004a: 37).

Para Slater la presencia es "la sensación de estar dentro del entorno virtual indicada por el modo de responder al mismo como si fuera real" (Slater et al., 2009: 194). En los experimentos realizados por este investigador y su equipo a principios de los noventa, comprobaron que para que se diera esta respuesta en un entorno virtual o de realidad mixta, deberían darse las siguientes 3 condiciones (Slater et al., 2009: 203):

> a) Correlación entre los datos sensoriales y la propia percepción de modo que las acciones de los participantes deben ser representadas inmediata y consistentemente por cambios en el entorno virtual. En el nivel más básico, esto se traduce, por ejemplo, en que, cuando el usuario mueve la cabeza, las imágenes mostradas se deben actualizar inmediatamente de acuerdo con los parámetros de visión del usuario que han sido modificados.
>
> b) Plausibilidad estadística o existencia de un nivel de inmersión que permita generar imágenes de escenas naturales y conducir a respuestas a datos sensoriales virtuales como si fueran reales. Esto

> supone, por ejemplo, que las imágenes deben ser estadísticamente plausibles en relación con la distribución de probabilidad de las imágenes en escenas naturales.
>
> c) Correlación de respuesta de comportamiento. La propiedad del cuerpo virtual supone que existe una correlación entre el comportamiento del sujeto y la respuesta del entorno. La presencia se mantiene e incrementa en el tiempo como consecuencia de la correlación entre el estado y el comportamiento del sujeto y las respuestas del entorno que se deben adecuar a la actividad de los participantes.

Al igual que ocurre con la propia definición, también existe una falta de consenso acerca de los elementos que generan presencia. La teoría de la interactividad de Sheridan propone que está determinada por tres factores:

> "la extensión de la información sensorial en relación con el modo en que el espectador percibe el espacio, el control del punto de vista y la habilidad para modificar el entorno físico" (Sheridan, 1992: 121-122).

La tabla 1 recoge algunas de las contribuciones más relevantes sobre el concepto de presencia y sobre los factores que la generan:

Tabla 1: Definición y factores que generan presencia, según diferentes autores

	Año	Definición	Factores
Steuer	1992	Sensación de estar en un entorno	. Intensidad . Interactividad . Características del usuario
Heeter	1992	Experiencia subjetiva	. Presencia personal . Presencia social . Presencia ambiental
Sheridan	1992	Sensación subjetiva, mental y medible	. Extensión de la información de los sentidos . Control del punto de vista . Habilidad para modificar el entorno
Lombard y Ditton	1997	Ilusión perceptual no mediada	. Realismo . Inmersión . Transportación . Riqueza social . Actor social dentro del medio . Medio como actor social
Ijsselsteijn y colaboradores	2000	La sensación de "estar allí" en un entorno mediado	. Factores técnicos . Factores de contenido: los objetos, los actores y los eventos representados dentro de la narración
Lee	2004	Estado psicológico en el cual los objetos virtuales se experimentan como objetos reales	. Presencia física . Presencia social . Presencia personal
Slater	2009	Sensación de estar dentro del entorno virtual indicado por el modo de responder a éste como si fuera real	. Bucle sensomotor entre los datos sensoriales y proprioperceptivos . Plausibilidad estadística . Propiedad del cuerpo virtual

Fuente: Elaboración propia a partir de Steuer (1992), Heeter (1992), Sheridan (1992), Lombard y Ditton (1997), Ijsselsteijn et al. (2000), Lee (2004) y Slater (2009)

3 BUENAS PRÁCTICAS PARA POTENCIAR LA SENSACIÓN DE PRESENCIA

Como venimos diciendo, una de las innovaciones que introduce el reportaje inmersivo es la de generar en el espectador la ilusión de encontrarse dentro de un entorno que no es real, pero al que responde como si lo fuera. Los primeros estudios para lograr esta representación en entornos virtuales datan de la década de los 50. Aunque conscientes de las limitaciones del *hardware* y del *software* de entonces, las investigaciones ya señalaban la necesidad de suprimir la pantalla para lograrlo (Rheingold, 2002: 188; Walker, 1990: 144; Pimentel; Teixeira, 1995: 7; Biocca y Delaney, 1995: 68). Murray se refiere a la «cuarta pared[6]» (Murray, 1998: 120), en referencia a «la pantalla que marca una línea de separación entre el mundo físico y el mundo del relato» (Domínguez, 2013: 104).

Siguiendo a Ryan, la «transparencia del medio» supone «la desaparición de la pantalla del ordenador como una condición previa para la total inmersión en el mundo creado por los medios» (Ryan, 2004: 81). No obstante, éste es sólo el primer paso para lograr esta representación. Para el autor, se deben dar, además, tres componentes para generar la «espacialidad de la imagen»; es decir, para recrear el espacio y generar la ilusión de estar dentro de un mundo creado por ordenador:

i) estar rodeado
ii) poder adoptar un punto de vista itinerante y
iii) ofrecer sensación de profundidad (Ryan, 2004: 76).

El reportaje inmersivo con vídeo en 360º ofrece estos tres componentes. Cuando el espectador accede a la realidad representada con las gafas de realidad virtual se encuentra en el centro de un escenario esférico y continuo. Aunque la pantalla sigue existiendo, no es percibida como tal. Además, obtiene un punto de vista que no es estático, sino que controla a su voluntad, como ocurre en la vida normal: al girar la cabeza hacia la izquierda o hacia la derecha puede recorrer la escena horizontalmente, pero si da la vuelta sobre sí mismo la recorre en 360º. Si la mueve hacia arriba o hacia abajo, puede recorrer el escenario verticalmente, en un ángulo de 180º. Asimismo, dado que este tipo de sistemas de visualización estereoscópica potencian el efecto de profundidad, la representación logra un alto grado de realismo.

A pesar de ello, estas tres condiciones tampoco resultan suficientes a la hora de generar la sensación de presencia. De hecho, limitar esta sensación a la tecnología que se emplee para capturar y procesar el vídeo en 360º o al visor que se utilice es del todo simplista.

[6] En las representaciones teatrales, el concepto de cuarta pared remite a la pared o muro invisible que separa a la audiencia de un escenario delimitado por una pared de fondo y otras dos laterales.

Para lograr una narrativa inmersiva, no basta solo con grabar las imágenes. En este sentido, Domínguez (2017: 4) recuerda la importancia que tienen los factores relacionados con el contenido. El conocimiento sobre cómo funcionan y se activan, cuándo y con qué fines pueden ser utilizados constituye, en efecto, un factor decisivo para transmitir al espectador la ilusión de presencia. A partir de las conclusiones de esta autora (Domínguez, 2013: 289), podemos señalar que algunas de las recomendaciones que permiten reforzar esta sensación de presencia son:

1) Representar un entorno realista y con profundidad espacial
2) Utilizar un punto de vista subjetivo
3) Examinar la mejor ubicación de la cámara en lógica con la acción
4) Evitar elementos que evidencien la mediación, y
5) Emplear recursos que fomenten la participación

3.1 REPRESENTAR UN ENTORNO REALISTA Y CON PROFUNDIDAD ESPACIAL

En el reportaje inmersivo con vídeo en 360º, una de las razones por las que el escenario representado resulta tan realista es porque se ve en tres dimensiones. Los objetos dotados de profundidad espacial se asemejan a nuestra comprensión del espacio en el mundo real.

La grabación en formato 3D estereoscópico requiere un sistema que utiliza el doble número de cámaras en cada toma. Este formato, además de asignar un ancho y un alto, añade profundidad a los objetos situados en el campo de visión lo que hace que el escenario se asemeje al modo en el que percibimos la realidad física. No obstante, se trata de un formato con un coste elevado debido al trabajo que conlleva su producción.

La forma más habitual que se adopta para grabar reportajes inmersivos con vídeo en 360º es monoscópica, similar a la del vídeo convencional. La técnica para generar el efecto de profundidad es relativamente sencilla ya que basta con dividir la pantalla del visor en dos mitades que muestran dos imágenes casi idénticas, pero desde un ángulo ligeramente distinto. Como ocurre en la visión humana, el cerebro, al unirlas para interpretarlas, forma una sola imagen tridimensional con profundidad.

En todo caso, conviene recordar que este tipo de reportajes también se puede visualizar sin gafas, a través de una pantalla normal. Por ello, confiar únicamente en la capacidad del sistema de visión estereoscópico para apreciar la profundidad puede no ser suficiente, por ejemplo, con elementos superpuestos en los que no se generan sombras y hacen difícil calcular la tridimensionalidad del espacio.

En el lenguaje audiovisual tradicional, Bordwell y Thompson denominan pistas de profundidad a los factores de la imagen que contribuyen a crear la sensación de espacio tridimensional sobre una pantalla

plana (Bordwell y Thompson, 1995: 166). Para ello es necesario combinar dos factores: volumen y profundidad. La sensación de volumen se obtiene a través de la forma, la sombra y el movimiento de las figuras. La de profundidad se genera a partir de planos que representan los estratos del espacio que ocupan las personas y los objetos (Bordwell y Thompson, 1995: 167).

Goldstein destaca que algunas claves aplicadas en otros sistemas visuales de dos dimensiones, como la pintura, ofrecen información valiosa para interpretar la profundidad en un espacio. En concreto, destaca ocho técnicas (Goldstein, 2009: 169):

> 1) La oclusión. Cuando un objeto oculta otro de forma total o parcial, el más cercano es percibido como interpuesto entre el más lejano y el observador.
> 2) La altura relativa. En general, los objetos con sus bases más altas en el campo de visión se consideran más distantes.
> 3) Tamaño relativo. Cuando dos objetos tienen el mismo tamaño, el que está más lejos ocupa una porción menor del campo de visión que el que se encuentra más cerca.
> 4) Convergencia de la perspectiva. Cuando las líneas paralelas se extienden desde un punto frente al espectador, se perciben como convergentes, acercándose según aumenta la distancia.
> 5) Tamaño familiar. Esta clave se utiliza para juzgar la distancia a partir de nuestro conocimiento previo del tamaño de los objetos.
> 6) Perspectiva atmosférica. Los objetos más distantes aparecen menos definidos y con frecuencia tienen cierto tinte azul.
> 7) Gradiente de textura. Los elementos que están espaciados por igual en una escena parecen estar más compactados y juntos conforme aumenta la distancia.
> 8) Sombreado. La sombra asociada con un objeto puede proporcionar información sobre su ubicación en el espacio.

Varias de estas recomendaciones se pueden trasladar al reportaje inmersivo con vídeo en 360º para transmitir una mayor profundidad. Destacamos los siguientes ejemplos:

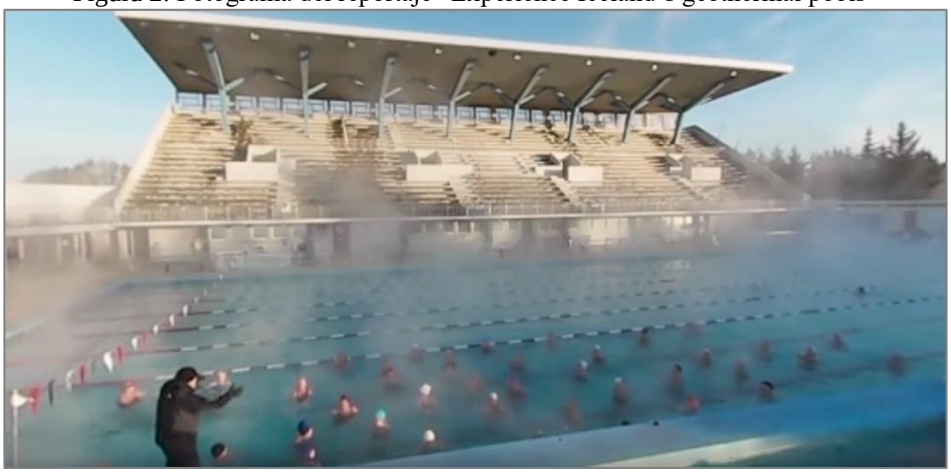
a) Líneas paralelas que convergen en la distancia: En el reportaje «Inside London's Chinatown», publicado por BBC News en 2015, la secuencia comienza con una explicación de la presentadora en el barrio chino londinense. Para representar la profundidad de la calle (Figura 1), ésta avanza caminando desde el fondo, donde convergen las líneas, hasta llegar a un primer plano en el que su mirada se sitúa a la altura del espectador y las líneas se separan completamente (Benítez y Herrera, 2017: 171).

Figura 1: Secuencia de fotogramas del reportaje “Inside London’s Chinatown”

Fuente: YouTube

b) Interposición de elementos y diferencias de color: Encontramos un uso acertado de esta técnica en el reportaje «Experience Iceland’s geothermal pools», publicado por The New York Times en 2017. La profundidad de la escena se representa a partir de tres planos creados mediante la interposición de un elemento y las diferencias de color. El primer plano se define a través de la figura de un instructor que aparece de forma nítida y con una vestimenta negra que resalta sobre el fondo azul de la piscina. El plano intermedio lo ocupa la superficie que abarca la piscina que, además de por su color azul, se distingue por la definición borrosa que genera el vapor de agua, que se interpone sobre el conjunto de la imagen. Finalmente, en el plano de fondo, que se muestra con nitidez, se observan unas gradas cuyos extremos se van estrechando hacia un punto de fuga convergente (Figura 2).

Figura 2: Fotograma del reportaje “Experience Iceland’s geothermal pools”



Fuente: YouTube

c) Volumen de los objetos y movimiento: El trabajo «Double dutch is back, jump in!», publicado por The New York Times en 2017, emplea esta técnica de manera apropiada. Aquí el espacio tridimensional se recrea a partir de diferentes pistas de profundidad: el volumen de los objetos y el movimiento. La secuencia muestra a varias mujeres en movimiento saltando a la cuerda, vestidas de un color fucsia que las destaca del resto de la composición. En primer plano, aparece la figura de una mujer mucho más voluminosa y con contornos más marcados. El movimiento de todas ellas desplazándose por la escena, así como los círculos que traza la cuerda crean la profundidad (Figura 3).

Figura 3: Fotograma del reportaje "Double dutch is back, jump in!"

Fuente: YouTube

3.2 UTILIZAR UN PUNTO DE VISTA SUBJETIVO

En el reportaje inmersivo con vídeo en 360º el uso de la cámara subjetiva resulta uno de los recursos fundamentales para generar presencia. El plano subjetivo, –también referido como «cámara en primera persona» o «cámara como personaje»–, no constituye en sí una innovación, sino que ha sido empleado de modo recurrente y con gran frecuencia en el reportaje audiovisual convencional. Para Bordwell y Thompson consiste en utilizar los movimientos y el emplazamiento de la cámara para invitar al espectador «a ver los hechos a través de los ojos de otro» (Bordwell y Thompson, 1995: 243).

Casetti y Di Chio denominan a esta configuración «subjetiva» por la importancia que adquiere la subjetividad del personaje ya que «el espectador asume una posición a través de sus ojos, su mente y sus creencias» (Casetti y Di Chio, 2007: 223).

Domínguez traslada estas consideraciones a las narrativas inmersivas y afirma que «la representación visual será más inmersiva cuanto más haga confluir la perspectiva visual del narrador con la del observador» (Domínguez, 2013: 173). Para lograr esta identificación la lente de la cámara debe coincidir con la altura de los ojos del espectador. Al contrario, cuanto más se distancian, más se acentúa el alejamiento. Así ocurre por ejemplo cuando se emplean perspectivas cenitales, isométricas o laterales (Domínguez, 2013: 185).

En el reportaje inmersivo con vídeo en 360º es necesario otorgar a la cámara un rol, como si se tratase de un personaje de la historia. Para ello, la cámara se debe «convertir» en los ojos de una persona y la altura del objetivo coincidir con la de los ojos del espectador. De este modo, cuando éste último accede al escenario, queda ubicado en el centro de la escena y obtiene la sensación de rotar sobre sí mismo dentro de un escenario cambiante.

Existe una dificultad añadida para determinar la altura idónea en la que se debe situar la lente de la cámara para coincidir con la mirada del espectador. Es fácil suponer que aquélla se debería corresponder con la de los ojos de los personajes representados. Sin embargo, esto no siempre ocurre porque éstos podrían ser, por ejemplo, niños, por lo que el espectador se vería a sí mismo desde una perspectiva muy diferente, por debajo de la suya.

Encontramos un ejemplo en el reportaje «Puerto Rico after hurricane Maria», publicado en 2017 por Associated Press. La cámara se ubica a una altura más baja que la estatura de una niña que aparece en la imagen por lo que el espectador adquiere un punto de vista por debajo de su campo de visión normal y diferente, por tanto, al suyo propio (Figura 4).

Figura 4: Fotograma del reportaje “Puerto Rico after hurricane Maria”

Fuente: YouTube

Aunque se trata de una decisión crítica, resulta imposible predecir la altura de la audiencia potencial. Si la cámara está demasiado baja, el espectador adoptará el punto de vista de un niño, lo cual puede resultarle extraño. Situarla a una altura de entre 140 y 150 centímetros puede funcionar en aquellos reportajes que se dirijan a una determinada edad o grupo poblacional. Por el contrario, si la cámara se sitúa en un punto elevado, el espectador se puede sentir demasiado alto. Si se eleva mucho más, el efecto generado puede ser desconcertante, como si flotara o fuera a caer.

La guía de buenas prácticas de la productora Jaunt recomienda que la cámara se coloque en torno a los 178 centímetros para que el espectador promedio se sienta como si estuviese de pie en el centro de

la escena (Jaunt, 2017: 43). No obstante, esto puede seguir ocasionando desajustes, en primer lugar, por el simple hecho de considerar este promedio de altura válido para todos los segmentos de población, ya que varía en las distintas regiones del planeta.

Algunos expertos añaden otra dificultad: cuando la grabación se realiza andando, la persona que transporta la cámara la puede llevar sujeta en soporte, como un casco, con lo que el punto de visión se puede elevar alrededor de 40 centímetros más por encima de los ojos de la persona que graba (Ferrando, 2016). Convendría recordar este dato porque puede incrementar aún más las diferencias.

3.3 EXAMINAR LA MEJOR UBICACIÓN DE LA CÁMARA EN LÓGICA CON LA ACCIÓN

A la hora de potenciar la ilusión de presencia, otra buena práctica consiste en determinar el mejor lugar para colocar la cámara. Como el formato de grabación esférico le sitúa en el centro de la escena, podría darse por supuesto que basta situarla en la mitad de la acción. Sin embargo, no es así en todos los casos. Si lo que se pretende es situar al espectador como un visitante; es decir, como un mero observador del acontecimiento, ubicarle en el eje central de la acción supone otorgarle un protagonismo desproporcionado, lo que puede hacer que se sienta incómodo o fuera de lugar.

Encontramos un ejemplo de este tipo en las entrevistas realizadas por el diario El Español a los tres candidatos de las principales formaciones políticas durante la campaña electoral de 2015. Al situar la cámara en el centro de la mesa a una altura más baja que la de los ojos de los participantes, el espectador se encontrará rodeado por los periodistas y el entrevistado. Si la altura de la cámara coincide con la de los ojos del resto de participantes, podría parecer que está sentado en el centro de la mesa (Figura 5). Peor aún, como la cámara se ubica en una posición más baja, el espectador adopta el punto de vista de un objeto de la mesa, como si fuera una botella, un micrófono, un bolso, etc. En estas circunstancias, parece difícil experimentar la ilusión de estar presente puesto que todo resulta bastante inverosímil.

Figura 5: Fotograma de la entrevista a Pedro Sánchez publicada por El Español

Fuente: YouTube

Para evitar este tipo de desajustes, habría que plantear la grabación tratando la cámara como si fuese una persona y no un objeto. Es decir, ubicándola al lado de un participante, como un personaje sentado más, para que, en este caso, la acción no se desarrollara «alrededor» de él, sino «frente» a él.

Representar una escena con vídeo en 360º permite disponer de un escenario mucho mayor sin los límites que impone el encuadre tradicional. Sin embargo, esta posibilidad tampoco se debe llevar al extremo. Si lo que se pretende es generar en el espectador la ilusión de presencia hay que tener en cuenta que, ante un nuevo escenario, éste no gira constantemente la cabeza para comprobar qué ocurre detrás. La guía publicada por Oculus (2017) para crear entornos en 360º insiste en que obligar al espectador a girar constantemente la cabeza ubicando la acción en distintos puntos puede generar una «sensación de fatiga muscular y malestar».

De modo similar, la productora Jaunt recomienda «mantener la acción dentro de un límite de 150° delante del espectador y reservar el escenario detrás de él para los momentos que son conformes con la escena que se pretende mostrar» (Jaunt, 2017: 38).

Lo mismo ocurre con el uso de determinados tipos de planos cuya filmación debe ser replanteada. Por ejemplo, los planos cercanos como el primer plano, el primerísimo primer plano o el plano detalle están limitados por el propio sistema de grabación que no los permite. Para obtener el primer plano de una persona, por ejemplo, ésta debería acercarse a la cámara (Jaunt, 2017: 39). Sin embargo, incluso en este caso, hay que tener en cuenta que cuanto mayor sea la proximidad del objeto respecto de la cámara, mayor será el riesgo de que aparezcan problemas de paralaje. La distancia más cercana que se puede alcanzar dependerá del número de cámaras y la proximidad entre sus lentes (Jaunt, 2017: 24).

3.4 EVITAR ELEMENTOS QUE EVIDENCIEN LA MEDIACIÓN

Si el realismo de la escena que se representa contribuye a generar en el espectador la ilusión de que se encuentra en ella y de que está asistiendo a algo real (Slater, 2009: 3553), cabe suponer que esta percepción podría disminuir si aparecen elementos que evidencien la mediación y revelen el artificio de la narración. Slater utiliza el término de «*break in presence*» (BIP) para referirse a «un aspecto de la imagen que no guarda correlación con la representación y que implica una ruptura en la sensación de presencia» (Slater et al., 2009: 202). Este concepto engloba «cualquier fenómeno percibido durante la exposición que hace que el participante tome conciencia del mundo real y, por lo tanto, rompa su sensación de presencia» (Sánchez-Vives y Slater, 2005).

En relación con el reportaje inmersivo con vídeo en 360º, cuando el espectador accede a la realidad representada (realidad mediada) procesa cognitivamente una serie de datos que interpreta como si fueran reales, al tiempo que procesa otros que está percibiendo en la realidad (realidad real). Si, a través de la

percepción de los primeros, logra una interpretación coherente de la realidad, puede experimentar la sensación de presencia. Por el contrario, si detecta incoherencias o anomalías en la representación al compararlas con un entorno real, el realismo de la escena se puede romper. En concreto, las siguientes situaciones pueden romper la sensación de presencia:

1) Cuando se visualizan las líneas de unión entre escenas: Es necesario tener en cuenta las líneas que conforman los bordes de la imagen capturados por cada una de las lentes ya que, durante el proceso de post-producción, se deberán unir para componer el vídeo esférico en 360º. En estas líneas de unión o *stitching lines* se debe evitar el paso de un personaje u objeto. Por ejemplo, si un personaje sale de uno de los lados del ángulo de una cámara y entra en el siguiente, será muy probable que se produzca un error de corte durante el proceso de unión. Comprobamos un fallo de este tipo en el fotograma que se muestra en la Figura 6 correspondiente al reportaje «Walking New York», publicado en 2015 por The New York Times (Benítez y Herrera, 2017b: 177).

Figura 6: Fotograma del reportaje “Walking New York”

Fuente: YouTube

2) Cuando se utilizan sobreimpresiones: Las sobreimpresiones en forma de rótulos, elementos gráficos, ventanas, subtítulos, etc., añaden artificiosidad y reducen el realismo de la representación (Lombard y Ditton, 1997). Encontramos un uso excesivo en el reportaje «Vive Río: Heroínas», que añade diferentes gráficos para apoyar el contenido de la narración y explicar las distintas modalidades deportivas (Figura 7). A pesar de que su diseño pueda resultar visualmente atractivo, su aspecto resulta demasiado artificial (Benítez y Herrera, 2017b: 281).

Figura 7: Fotograma de “Vive Río: Heroínas”

Fuente: *App* “Vive Río”

3) Cuando se evidencia el montaje: De acuerdo con Bordwell y Thompson, el montaje se puede considerar como «la coordinación de un plano con el siguiente» (Bordwell y Thompson, 1995: 247). Estas uniones se pueden hacer a través de distintos recursos: fundido en negro, fundido de apertura, encadenado, cortinilla y corte. Este último es el más frecuente a la hora de unir los planos. Siguiendo a estos autores, los fundidos, encadenados y cortinillas interrumpen gradualmente un plano y lo reemplazan por otro, mientras que los cortes se perciben como cambios instantáneos de un plano (Bordwell y Thompson, 1995: 246).

En el caso del reportaje inmersivo, cuanto más se aprecia esta unión entre planos, más evidente resulta para el espectador que se encuentra en un entorno mediado. Para evitar cambios bruscos, una opción adecuada puede ser recurrir a un único plano secuencia. Sin embargo, no todos los reportajes se pueden plantear de este modo y es frecuente tener que planificar una estructura que incluya varias secuencias. En estos casos, se puede emplear la transición por corte. Un estudio aplicado al vídeo en 360º concluye que esta técnica es la «más invisible y tiene un impacto más limitado en la sensación de presencia» (Men et al., 2017: 286). A través de este recurso, el espectador pasa de un escenario a otro mediante un salto rápido apenas perceptible. El fundido a negro, donde el final de la escena se oscurece y desaparece para dar paso a la escena siguiente, puede ser otro recurso natural similar al parpadeo de los ojos.

En sentido contrario, los encadenados y las cortinillas se deben emplear con moderación ya que, si resultan muy artificiosos, rompen la sensación de presencia. Encontramos un ejemplo en el reportaje «Urban beekeping», publicado por el grupo The App Date. En él se utiliza unas cortinillas con forma de panal de abejas, algo que resulta demasiado artificial (Benítez y Herrera, 2017b: 179).

4) Cuando se ve al equipo técnico y personal de grabación: La sensación de presencia también se puede romper cuando el espectador ve al periodista o al equipo de grabación dentro de la escena. Cabe decir que no es fácil solucionar este problema que, además, forma parte de un debate ético -aún sin resolver- entre quieres defienden su eliminación para generar una mayor presencia y quienes se muestran partidarios de dejarlos por entender que borrarlos sería un modo de manipular la realidad.

Junto a este dilema ético, la necesidad de esconder estos elementos para lograr una mayor presencia plantea otro tipo de problemas como, por ejemplo, el riesgo de que el material o la cámara sean robados, así como la posibilidad de alertar y/o asustar a los transeúntes, puesto que el sistema de grabación todavía no es muy conocido y puede resultar extraño.

Para minimizar estos inconvenientes, hay varias alternativas. En primer lugar, el periodista o algún miembro del equipo puede buscar una ubicación cercana en la que esconderse y no alejarse demasiado del equipo. Otra opción puede ser mantenerse debajo de la cámara, junto al trípode, y, después, borrar su imagen durante el proceso de edición. Así se observa en el reportaje «¿Quiénes son los cascos blancos sirios?». Al mover la cámara hacia abajo, se puede ver al periodista en algunas escenas y parte del trípode, en otras.

Por último, la guía «The Cinematic VR field guide. A guide to best practices for shooting 360º», publicada por Jaunt Studios propone como solución hacer una doble grabación de la escena en dos momentos distintos: primero registrando la acción principal en 180º con el equipo de grabación a un lado y, después, cambiando su ubicación al lado opuesto. En el proceso de post-producción se unen las dos mitades y se eliminan aquellas en las que aparece el equipo técnico (Jaunt, 2017: 36). Evidentemente, se trata de un proceso más costoso y participa del mismo debate ético sobre la manipulación de las imágenes. Además, para que se pueda realizar, sería necesario que existiese el máximo control sobre la escena y que no hubiese objetos en movimiento como vehículos, luces y sombras, árboles, etc. En caso contrario, al unir las escenas, se podría generar un fallo de continuidad ya que en una mitad del escenario podría aparecer un objeto y en la otra no.

3.5 EMPLEAR RECURSOS QUE FOMENTEN LA PARTICIPACIÓN

Dadas las limitaciones técnicas que aún presenta el vídeo en 360º, la participación del espectador en este tipo de narraciones se reduce a la posibilidad de controlar el punto de vista. En algunos casos se puede generar cierta interactividad para navegar de un contenido a otro bien a través del reconocimiento

ocular (fijando la vista en un punto de la pantalla)[7] o bien pulsando con el dedo en algún botón de navegación. Aunque algunas técnicas avanzadas como la fotogrametría y la videogrametría ofrecen más posibilidades para la participación del espectador, hasta el momento, su uso se ha limitado a producciones experimentales, como las realizadas por De la Peña y su grupo "The Emblematic".

En todo caso, aun cuando la participación del espectador con el entorno representado es pasiva -en el sentido de que no puede intervenir realmente en el transcurso de la acción- es recomendable otorgarle cierto nivel de interacción (aunque simulada) a partir del empleo de ciertos recursos. De acuerdo con Ijsselsteijn y sus colaboradores, «la posibilidad de acción dentro del entorno virtual constituye un factor clave para lograr un sentido de presencia» (Ijsselsteijn et al., 2001: 180).

Kate Nash sugiere que la experiencia en primera persona combinada con recursos en los que los personajes se dirigen al espectador de un modo directo (miradas a la cámara, gestos, voces) puede servir para enfatizar el sentido de participación (Nash, 2018: 124). Asimismo, señala la importancia de la presencia social[8] para que el espectador tenga la sensación de encontrarse en el entorno virtual. Esto ocurre cuando los personajes del mundo representado reaccionan ante el espectador como si estuvieran allí. Para la autora, el empleo de varias técnicas permite generar presencia social. En concreto:

> «1) Situar el punto de vista del espectador al nivel de sus ojos o justo por encima;
> 2) Emplear alusiones directas como miradas a la cámara, ofrecer algo al espectador o dirigirse a él como si fuera parte de la narración; y
> 3) Posicionar al personaje y al espectador como si estuviesen sentados juntos en el suelo, simulando un encuentro cara a cara e invitando al espectador a escuchar como testigo» (Nash, 2018: 126).

El reportaje «En la piel de un refugiado» combina con acierto varias de estas técnicas. Aquí, los voluntarios del centro de refugiados que atienden al protagonista miran a la cámara y se dirigen directamente a ella, como si se tratara del propio espectador. Le explican dónde se encuentra, al tiempo que requieren su mirada y atención. Por ejemplo, la secuencia a partir del minuto 1:44 está protagonizada por una voluntaria que apela directamente al espectador: «Venga, tranquilo. Ya estás a salvo. Bienvenido al campo de refugiados de Azraq» (minuto 1:47). Esta persona camina sobre el escenario hacia el campo de refugiados lo que contribuye a que el espectador la siga con su mirada, dirigiendo su atención hacia esta área. Este mismo recurso se emplea en varias ocasiones más: un niño le propone jugar con unos cubiletes, una colaboradora le entrega mantas y materiales, otro personaje le invita a leer y firmar un

[7] Así ocurre, por ejemplo, en «Cervantes VR», publicado por el laboratorio de innovación de la cadena pública Radio Televisión Española.

[8] Respecto al concepto de presencia social, Carrier Heeter se refiere al hecho de que la realidad representada muestre otros seres (vivos o sintéticos) que reaccionen ante el espectador. Esta interacción puede derivar de conversar con otras personas o de la interacción con personajes animados.

documento (Figura 8). Se trata, no obstante, de una participación simulada ya que el espectador es requerido por los personajes, pero debe decidir si acepta (o no) lo que éstos le sugieren (Benítez y Herrera, 2018: 198).

Figura 8: Fotogramas de "En la piel de un refugiado"

Fuente: YouTube

Junto a este tipo de recursos, existen interacciones básicas para lograr una respuesta activa del espectador. Es posible, además, que éstas evolucionen a medida que lo haga la tecnología. Se trata de técnicas utilizadas con frecuencia en videojuegos que obligan al espectador a dar una respuesta simple, como un sí o un no, a través del sistema de reconocimiento ocular. En cualquier caso, el uso de esta técnica requiere una planificación previa que debe ser guionizada (Jaunt, 2017: 45).

Este recurso es el que se ha usado en el proyecto de «El Tiempo en tus manos», publicado en 2016 por el Lab de RTVE como parte de la estrategia de promoción de la serie «El Ministerio del Tiempo». Aunque no se trata de un reportaje periodístico, sino que está concebido como un juego interactivo, aclara cómo se puede lograr una mayor interacción en este tipo de narraciones. En un momento del relato, el espectador tiene que completar un examen para poder convertirse en un funcionario del Ministerio del Tiempo. Las preguntas y las distintas opciones de respuesta aparecen superpuestas en la imagen y el espectador las debe seleccionar fijando la vista en la que considere correcta.

3.5.1 Representar al espectador dentro del relato

Junto a estas prácticas, representar al espectador dentro del relato también ayuda a fomentar la participación. De hecho, ésta es una de las contribuciones específicas del reportaje inmersivo. En el periodismo inmersivo, el espectador obtiene experiencias en primera persona para lo cual, en ocasiones utiliza una representación corporal física virtual que representa el cuerpo del espectador. Esto hace que,

cuando éste mire hacia abajo, se vea a sí mismo dentro del acontecimiento a través de un *alter ego* o avatar.

Investigaciones centradas en el campo de la realidad virtual han confirmado la capacidad del cerebro para «asumir» nuevas formas de cuerpo (Botvinick y Cohen, 1998; Won et al., 2015: 252; González-Franco y Lanier, 2017), de modo que el uso de una perspectiva en primera persona de un cuerpo humano de tamaño real puede ser suficiente para generar una ilusión de transferencia corporal (Weil y De la Peña, 2008; Slater et al., 2010). Al contrario, cuando se opta por no insertar un avatar para representar al espectador, éste puede tener una sensación irreal, como si se encontrara «flotando» como un fantasma o como si fuera una entidad incorpórea (Oculus, 2015). Mirar hacia abajo y no ver el resto de su torso, brazos y piernas puede resultar desconcertante y romper la sensación de presencia (Jaunt, 2016: 44).

Un estudio reciente ha tratado de medir el grado de presencia reportado por un grupo de 32 personas en una recreación donde los personajes y el espectador están construidos mediante técnicas de modelado 3D. Para demostrar la efectividad de este recurso, recurrieron al trabajo «We wait», producido por la BBC y Aardman Interactive. Esta pieza explica el problema de los refugiados mostrando la travesía de un grupo de personas en el mar. Los resultados del estudio confirmaron que, si bien la representación del espectador mediante un cuerpo virtual no generaba una ilusión de propiedad corporal, contribuía a la sensación de que los personajes dentro de la narración eran reales, lo que incrementaba en el espectador la ilusión de presencia (Steed et al., 2018: 12).

Representar al espectador puede ser, por tanto, un recurso adecuado para que éste se pueda sentir partícipe dentro del relato. No obstante, conviene tener en cuenta lo limitado que resulta hacerlo con vídeo en 360º. Existen dificultades técnicas que deben ser superadas como la coordinación del movimiento entre el espectador y el avatar, así como la personalización de este último. En el caso de los entornos CGI, como los videojuegos, las posibilidades son mucho mayores y el espectador puede decidir incluso su apariencia virtual. Además, en este último caso, se pueden incorporar sensores que detecten el movimiento del usuario, así como otros que permitan determinar su altura y ajustar el punto de vista con respecto a ésta.

Algunas de estas limitaciones se pueden atenuar a partir de las siguientes recomendaciones:

1) Lograr cierto movimiento del espectador acorde con el avatar. Por el momento, es más fácil conseguir que el espectador se mueva en coordinación con el avatar, animándole a que interactúe de algún modo, que a la inversa.

2) Añadir sombra en movimiento a la figura del avatar. Consideramos esta idea a partir de los resultados de un estudio realizado por Slater y otros autores. Para medir el efecto de las sombras dinámicas en un

entorno virtual inmersivo, se encargó a un grupo de ocho individuos tareas que debían realizar en un ambiente virtual, cada cual con una magnitud de sombra dinámica diferente. El experimento fue concluyente respecto a la presencia espacial, de modo que cuanto mayor era el grado de sombra en el entorno virtual, mayor era el sentido de presencia (Slater et al., 2013: 57).

3) Otorgar al avatar una apariencia neutra. Al contrario que en entornos CGI, la figura del avatar no puede ser personalizada para darle una apariencia similar a la del espectador. Esto hace que se puedan producir discrepancias entre ambas figuras: por ejemplo, cuando el espectador es un hombre, pero el avatar es una mujer y viceversa, o cuando el color de la piel es diferente entre ambos. Al romper esta conexión entre el espectador y su *alter ego*, se puede reducir la sensación de presencia.

Para evitar estos desajustes, la apariencia física del avatar se debe tratar de un modo neutro. Por ejemplo, el actor, la persona o el maniquí utilizado para dar forma al avatar debe tener rasgos ambiguos. Es decir, no debe tener atribuciones manifiestamente masculinas o femeninas como curvas o músculos pronunciados, tener pintadas las uñas, o vestir prendas más propias de un sexo que de otro como zapatos de tacón, faldas, collares, pulseras, etc. En algunas guías de estilo se recomienda, incluso, que se empleen guantes y ropa unisex para no revelar este tipo de rasgos (Oculus, 2015).

4) Tratar de nivelar la altura entre el avatar y el espectador. Ya hemos señalado que calcular la altura exacta de la cámara para que coincida con la mirada del espectador es hoy una de las limitaciones del vídeo en 360º. Esto implica que en el reportaje inmersivo no se puede adaptar la altura del punto de vista en función del nivel de los ojos del usuario, lo que puede generar cierta sensación de irrealidad.

3.5.2. Simular el movimiento del espectador sin generar mareo

Siguiendo a Domínguez, uno de los atributos inmersivos más frecuentes es la sensación de movimiento y exploración de un espacio en primera persona (Domínguez, 2013: 273). Para conseguirla, es necesario que se den de manera simultánea tres condiciones:

1) un movimiento por continuidad en lugar del montaje de planos;
2) una focalización en primera persona a través del empleo de la cámara subjetiva; y
3) un interés del espectador por explorar el escenario.

Estas tres condiciones se pueden encontrar con relativa facilidad en los reportajes inmersivos con vídeo en 360º. Como hemos mencionado, si la narración está focalizada en primera persona, la lente de la cámara se identificará con su propia mirada. Cuando la cámara está emplazada en una posición fija, esta

capacidad de exploración le llevará a modificar el punto de vista moviendo o girando la cabeza. Se trataría de un movimiento alrededor del escenario, pero desde una posición estática, en la que el espectador no avanza sobre él.

Sin embargo, cuando la cámara se desplaza a lo largo del escenario, el espectador percibe la sensación de avanzar dentro de éste. Para su cerebro esta señal será anómala ya que, a través de la vista, está recibiendo una información, pero sus sentidos corporales (vestibular y propiocepción) le indicarían lo contrario; es decir, que se encuentra parado. Esta ilusión de auto-movimiento ha sido denominada *vection* por Tschermak en 1931 y se refiere a la «poderosa sensación ilusoria de auto-movimiento inducido en la visualización de patrones de flujo óptico» (Hettinger et al., 1990: 172).

Este conflicto entre lo que ve y lo que hace genera una respuesta a este movimiento que, a pesar de no ser real, puede ocasionar una serie de síntomas conocidos como la enfermedad del simulador. Los primeros estudios sobre estos efectos se registraron a partir del uso de los simuladores de vuelo en programas de entrenamiento para pilotos del ejército en EE.UU. Un porcentaje de los usuarios manifestaron síntomas tras las pruebas que incluían náuseas, salivación, sudoración severa, palidez, dificultad de concentración, vómito, confusión, dificultad para enfocar y *flashbacks* visuales (Hettinger et al., 1990; Biocca, 1992: 335; Kennedy et al., 2010).

En todo caso, es importante estudiar por qué se producen y de qué forma se pueden evitar. Uno de los primeros investigadores en hacerlo ha sido Philip Lelyveld en el artículo «Virtual Reality Primer With an Emphasis on Camera-Captured VR». Lelyveld ofrece algunas recomendaciones para minimizar la aparición de estos síntomas, por ejemplo:

> «Mantener altas tasas de fotogramas y baja latencia, evitar parpadeos, hacer coincidir las expectativas sensoriales y limitar el movimiento incontrolado, recordando que la cámara es la cabeza del usuario final» (Lelyveld, 2015: 13).

Del mismo modo, el canal YouTube Creators[9] ofrece consejos para evitar este tipo de síntomas molestos como mantener la cámara estable y nivelada o no hacer giros o movimientos bruscos.

A partir de la revisión de la literatura académica y de las buenas prácticas ofrecidas por diferentes medios y productoras especializadas, consideramos recomendable:

1) Mantener la cámara estable y nivelada. Uno de los factores que puede provocar mareo es que la cámara se mueva u oscile mientras el espectador se encuentra en una posición estática. Para evitarlo es necesario que la cámara permanezca estable y nivelada, manteniendo la línea del horizonte fija.

[9] https://www.youtube.com/creators

Si la cámara se encuentra en movimiento, el empleo de sistemas de estabilización giroscópica, un trípode o un monotrípode pueden evitar el balanceo de la cámara. Es posible que, para lograr el punto de vista subjetivo, se opte por ubicar el sistema de grabación en algún soporte apoyado sobre la cabeza del periodista. En estos casos, hay que tener en cuenta que el propio balanceo de éste al andar puede también provocar mareo, lo que hace recomendable utilizar algún sistema de estabilización que atenúe este efecto. Otro tipo de grabaciones en las que se puede perder la estabilización son aquéllas en las que la cámara recibe tirones o empujones, por ejemplo, en descensos con bicicleta o al bajar escaleras.

Siguiendo las recomendaciones del canal YouTube Creators, el movimiento se puede reproducir a través de un recurso conocido como «efecto cabina». En estos casos, la cámara se emplaza dentro de un vehículo en movimiento, de modo que, aunque éste avance a lo largo del escenario, el espectador mantiene una referencia estática, como si estuviese sentado.

Encontramos ejemplos en varios reportajes inmersivos. Por ejemplo, «En la piel de un refugiado» recurre a esta técnica para transportar en un vehículo al espectador hacia el centro de refugiados. También en «¿Quiénes son los cascos blancos sirios?» el espectador es trasladado dentro de un vehículo de la ONU. En «El teleférico que llega a los barrios pobres de Ecatepec» (El País, 2016) el espectador viaja a bordo de la cabina de un teleférico.

Fuera de España, citamos «Ambulance: VR-360», publicado por BBC News en 2017. En este reportaje el espectador acompaña al conductor de una ambulancia en su recorrido diario, de modo que puede ver el trayecto que recorre a través de la ventana, pero manteniendo un marco de referencia estable gracias a que la cámara está emplazada en su interior.

2) Evitar giros bruscos o inesperados. Los movimientos repentinos o bruscos que fuercen que el espectador tenga que girar su cabeza le desconciertan ya que es éste quien asume esta facultad y decide hacia dónde y cuándo cambiar el punto de vista. En general, partiendo de considerar la cámara como si fuese una persona, bastaría imaginar el movimiento humano para evitar desplazamientos inusuales e inesperados como movimientos laterales o hacia atrás, así como saltos elevados.

3) Generar una aceleración mínima. Los movimientos en los que la imagen se acelera y desacelera rápidamente también pueden causar mareo. Aunque lo ideal sería un movimiento suave y controlado, si no es posible, se puede aceptar una aceleración o desaceleración lenta. Siguiendo las directrices de Oculus, conviene que la cámara avance con el desplazamiento del espectador. Para ello, se recomienda mantener la velocidad de movimiento de la cámara cerca de las velocidades de locomoción humana: 1,4 metros por segundo, al andar, y 3 metros por segundo, si camina a paso ligero (Oculus, 2017: 17).

4) Ofrecer al usuario el control sobre el entorno. Siguiendo a Stanney y Hash, otro requisito que permite reducir los efectos negativos que puede producir el movimiento consiste en «otorgar al espectador cierto control orientado a tareas, ya que no queda sobrecargado de información sensorial asociada y en conflicto con el control activo» (Stanney y Hash, 1998: 457). Cuando éste accede al entorno representado como un espectador pasivo, incrementan las posibilidades de que experimente estos síntomas. Esta idea está en relación con el apartado anterior que expone algunos recursos con los que el espectador se puede sentir partícipe dentro del acontecimiento.

Como hemos visto, aunque en el reportaje inmersivo con vídeo en 360º la sensación de presencia se encuentra actualmente limitada por una serie de condicionantes de tipo técnico, también son varias las buenas prácticas a las que cabe recurrir para reforzar la ilusión de presencia, una propiedad genuina de este tipo de periodismo que permite contar la actualidad de un modo que hasta ahora no había resultado posible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benítez, M.J. y Herrera, S. (2017a). «El reportaje inmersivo a través de vídeo en 360º: caracterización de una nueva modalidad de un género periodístico clásico». En: De Lara, A. y Arias, F. (coords.). *Mediamorfosis. Perspectivas sobre la innovación en periodismo*. Elche: Universidad Miguel Hernández (págs. 196-212). <http:// www.innovacionumh.es/editorial/SEP.pdf>

Benítez, M.J. y Herrera, S. (2017b). «El reportaje inmersivo a través de vídeo en 360º: ventajas, límites y buenas prácticas». En: Torrado, S., Ferreras, J.G. y Ródenas, G. (eds.). *Territorios transmedia y narrativas audiovisuales*. Barcelona: Universidad Oberta de Catalunya (págs. 165-189).

Benítez, M.J. y Herrera, S. (2018). "El reportaje inmersivo en vídeo en 360o: diseño de un modelo de análisis", en *El Profesional de la Información*, vol. 27, núm. 1, pp. 149-161.

Benítez, M.J. y Herrera, S. (2020). *Cómo elaborar reportajes inmersivos con vídeo en 360º*. Barcelona: UOC.

Biocca, F. (1992). «Will simulator sickness slow down the diffusion of virtual environment technology?». *Presence* (vol. 1, n.º 3, págs. 334-343).

Biocca, F. y Delaney, B. (1995). «Immersive virtual reality technology». En: Biocca. F. y Levy, M.R. (eds.). *Communication in the age of virtual reality*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

Bordwell, D. y Thompson, K. (1995). *El arte cinematográfico: Una introducción*. Barcelona: Paidós.

Botvinick, M. y Cohen, J. (1998). «Rubber hands 'feel' touch that eyes see». *Nature*. (vol. 391, n.º 6669, pág. 756).

Casetti, F. y Di Chio, F. (2007). *Cómo analizar un film*. Barcelona: Paidós.

Chung, D. (2011). «Sundance winner Danfung Dennis previews Condition One – a DSLR based virtual reality system for news News Shooter». *News Shooter*. <https://www.newsshooter.com/2011/03/27/sundance-winner-danfung-dennis-previews-condition-one-a-dslr-based-virtual-reality-system-for-news>

Domínguez, E. (2013). *Periodismo inmersivo: La influencia de la realidad virtual y del videojuego en los contenidos informativos*. Barcelona: UOC.

Domínguez, E. (2017). «Going beyond the classic news narrative nonvention: The background to and challenges of immersion in journalism». *Frontiers in Digital Humanities* (vol. 4, págs. 1-10).

Doyle, P., Gelman, M. y Gill, S. (2016). «Viewing the future? Virtual reality in journalism». *Knight Foundation y USA Today*. <http://www.knightfoundation.org/media/uploads/publication_pdfs/VR_report_web.pdf>

Ferrando, I. (2016). Entrevista personal realizada por María José Benítez. Madrid.

Goldstein, E.B. (2009). *Sensation and Perception*. Belmont: Wadsworth Pub Co.

González-Franco, M. y Lanier, J. (2017). «Model of illusions and virtual reality». *Frontiers in Psychology* (vol. 8). <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2017.01125/full>

Hardee, G.M. y McMahan, R.P. (2017). «FIJI: A framework for the immersion-journalism intersection». *Frontiers ICT*. (vol. 4, págs. 1-21).

Heeter, C. (1992). «Being there: The subjective experience of presence». *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* (vol. 1, n.º 2, págs. 262-271). <http://dx.doi.org/10.1162/pres.1992.1.2.262>

Hettinger, L.; Berbaum, K.; Kennedy, R.; Dunlap, W. y Nolan, M. (1990). «Vection and simulator sickness». *Military Psychology: The Official Journal of the Division of Military Psychology*. (vol. 2, n.º 3, págs. 171-181). <http://dx.doi.org/10.1207/s15327876mp0203_4>

Ijsselsteijn, W.A; De-Ridder, H.; Freeman, J. y Avons, S. (2000). «Presence: Concept, determinants, and measurement». En Rogowitz, B.E. y Pappas, T.N. (eds.). *Proceedings of the SPIE, Human vision and electronic imaging* (págs. 520-530).

Ijsselsteijn, W.A; Freeman, J. y De Ridder, H. (2001). "Presence: Where are we?", en *CyberPsychology & Behavior*, vol. 4, num. 2, pp. 179-182.

Jaunt (2017). «The cinematic VR field guide. A guide to best practices for shooting 360º». <https://www.jauntvr.com/cdn/uploads/jaunt-vr-field-guide.pdf >

Kennedy, R., Drexler, J. y Kennedy, R. (2010). «Research in visually induced motion sickness». *Applied Ergonomics* (vol. 41, n.º 4, págs. 494-503). <http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2009.11.006>

Lanier, J. (1992). «Virtual reality: The promise of the future». *Interactive Learning International* (vol. 8, págs. 275-279).

Lee, K.M. (2004a). "Presence, explicated", en *Communication Theory*, vol. 14, num. 1, pp. 27- 50, http://dx.doi.org/10.1093/ct/14.1.27

Lelyveld, P. (2015). «Virtual reality primer with an emphasis on camera-captured VR». *Motion Imaging Journal SMPTE* (vol. 124, n.º 6, págs. 78-85).

Lombard, M. y Ditton, T. (1997). «At the heart of it all: The concept of presence». *Journal of Computer-Mediated Communication* (vol. 3, n.º 2). <http://jcmc.indiana.edu/vol3/issue2/lombard.html>

Men, L., Bryan-Kinns, N., Hassard, A.S. y Ma, Z. (2017). «The impact of transitions on user experience in virtual reality». En: Rouse R., Koenitz H. y Mads, H. (eds.). *Proceedings of the IEEE Virtual Reality*. Dublin: IEEE (págs. 285-286).

Minsky, M. (1980). «Telepresence». *Omni Magazine* (vol. 2, págs. 45-51).

Murray, J.H. (1998). *Hamlet on the holodeck: The future of narrative in cyberspace*. Boston: MIT Press.

Nash, K. (2018). «Virtual reality witness: exploring the ethics of mediated presence». *Studies in Documentary Film* (vol. 12, n.º 2, págs. 119-131).

Oculus (2017). «Best practices guide». *Oculus*. <https://developer.oculus.com/design/latest/concepts/bp_intro>

Owen, T.; Pitt, F.; Aronson-Rath, R. y Milward, J. (2015). «Virtual reality journalism». *Tow Center for Digital Journalism*. <https://www.cjr.org/tow_center_reports/virtual_reality_journalism.php>

Pérez-Seijo, S. (2016). «Origen y evolución del periodismo inmersivo en el panorama internacional». *Actas del II Simposio de la Red Internacional de Investigación de Gestión de la Comunicación* (págs. 402-418).

Pimentel, K. y Teixeira, K. (1995). *Virtual reality: through the new looking glass*. New York: McGraw-Hill.

Rheingold, H. (2002). *Realidad virtual*. Barcelona: Gedisa (v.o. 1991).

Ryan, M.L. (2004). *La narración como realidad virtual: La inmersión y la interactividad en la literatura y en los medios electrónicos*. Barcelona: Paidós.

Sánchez-Vives, M.V. y Slater, M. (2005). «Opinion: From presence to consciousness through virtual reality». *Nature reviews. Neuroscience* (vol. 6, n.º 4, págs. 332-339).

Sheridan, T.B. (1992). "Musings on telepresence and virtual presence", en *Presence*, num. 1, pp. 120-126.

Sidorenko, P.; Cantero-De-Julián, J.I. y Herranz-De-la-Casa, J.M. (2017). «La realidad virtual y el formato multimedia en 360º como mecanismo de enriquecimiento de los contenidos periodísticos». En: Sierra, J. (coord.). *Nuevas tecnologías audiovisuales para nuevas narrativas interactivas digitales en la era multidispositivo*. Madrid: Mc Graw Hill (págs. 99-108).

Sirkkunen, E., Väätäjä, H., Uskali, T. y Rezaei, P.P. (2016). «Journalism in virtual reality: Opportunities and future research challenges». *Academic MindTrek'16: Proceedings of the 20th International Academic Mind Trek Conference*. New York: Association for Computing Machinery (págs. 297-303).

Slater, M., Lotto, B., Arnold, M.M. y Sánchez-Vives, M.V. (2009). «How we experience immersive virtual environments: The concept of presence and its measurement». *Anuario De Psicología* (vol. 40, n.º 2, págs. 193-210). <http://www.raco.cat/index.php/AnuarioPsicologia/article/view/143105>

Slater, M.; Spalang, B.; Sánchez-Vives, M.V. y Blanke, O. (2010). «First person experience of body transfer in virtual reality». *PLoS ONE* (vol. 5, n.º 55, e10564).

Slater, M., Steed, A. y Usoh, M. (2013). *Being there together: Experiments on presence in virtual environments (1990s)*. Technical Report. London: University College London.

Stanney, K. y Hash, P. (1998). «Locus of user-initiated control in virtual environments: Influences on cybersickness». *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* (vol. 7, n.º 5, págs. 447-459). <http://dx.doi.org/10.1162/105474698565848>

Steed A., Pan Y., Watson, Z. y Slater, M. (2018). «'We Wait'. The impact of character responsiveness and self-embodiment on presence and interest in an immersive news experience». *Frontiers in Robotics and AI* (vol. 5, n.º 112).

Steuer, J. (1992). «Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence». *Journal of Communication* (vol. 42, n.º 4, págs. 73-93).

Walker, J. (1990). «Through the looking glass». En: Laurel, B. (ed.). *The Art of Human-Computer Interface Designs.* Reading: Addison-Wesley.

Weil, P. y De la Peña, N. (2008). «Avatar mediated cinema». *International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology* (n.º 352, págs. 209-212).

Won, A.; Lanier, J.; Lee, J. y Bailenson, J. (2015). «Homuncular Flexibility in Virtual Reality». *Journal of Computer-Mediated Communication* (vol. 20, n.º 3, págs. 241-249).