

Periodismo que cuenta el futuro: posibilidades y escenarios periodísticos para la realidad aumentada

Journalism that tells the future: possibilities and journalistic scenarios for augmented reality

Santiago Tejedor-Calvo; Luis M. Romero-Rodríguez; Andrés-José Moncada-Moncada; Mariana Alencar-Dornelles

Note: This article can be read in English on:

<http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2020/nov/tejedor-romero-moncada-alencar.pdf>

Cómo citar este artículo:

Tejedor-Calvo, Santiago; Romero-Rodríguez, Luis M.; Moncada-Moncada, Andrés-José; Alencar-Dornelles, Mariana (2020). "Journalism that tells the future: possibilities and journalistic scenarios for augmented reality". *Profesional de la información*, v. 29, n. 6, e290602.

<https://doi.org/10.3145/epi.2020.nov.02>

Artículo recibido el 23-10-2020
Aceptación definitiva: 03-11-2020



Santiago Tejedor-Calvo ✉

<https://orcid.org/0000-0002-5539-9800>

Universitat Autònoma de Barcelona
Departamento de Periodismo y Ciencias de la Comunicación
Campus UAB, Edifici I
08193 Bellaterra (Barcelona), España
santiago.tejedor@uab.cat



Luis M. Romero-Rodríguez

<https://orcid.org/0000-0003-3924-1517>

Universidad Rey Juan Carlos
Camino del Molino, s/n.
28943 Fuenlabrada (Madrid), España
Universidad Espíritu Santo
ESAI Business School, Ecuador
luis.romero@urjc.es



Andrés-José Moncada-Moncada

<https://orcid.org/0000-0002-5483-521X>

Universitat Autònoma de Barcelona
Departamento de Periodismo y Ciencias de la Comunicación
Campus UAB, Edifici I
08193 Bellaterra (Barcelona), España
ajmoncadam@gmail.com



Mariana Alencar-Dornelles

<https://orcid.org/0000-0003-2839-9298>

Fundación Universitaria Iberoamericana
Programa Doctorado Industrial -
Universitat Autònoma de Barcelona
Paseo García Faria, 29
08005 Barcelona, España
mdornelles@gmail.com

Resumen

El *Gartner hype cycle for emerging technologies* destaca las "tecnologías humanas aumentadas" como una de las tendencias emergentes; mientras que el *Future Today Institute* alude al potencial de la realidad extendida (entornos manipulados digitalmente que abarca la realidad virtual y aumentada) para el desarrollo de nuevas aplicaciones de gran valor informativo. Partiendo de ello, el estudio reúne entrevistas en profundidad a expertos que analizan las posibilidades de la realidad aumentada (RA) en el periodismo y sus debilidades, y propone nuevos escenarios a nivel periodístico. Según los expertos, el uso de RA en sistemas y aplicaciones de uso diario es el punto clave para asentar esta tecnología. Además, inciden en la necesidad de realizar estudios sociológicos y éticos de su impacto, así como investigaciones experimentales sobre el uso de sentidos aumentados en humanos, tanto el aumento visual como la háptica y la audición.

Palabras clave

Realidad aumentada; RA; Tecnología; Tecnologías de la información; Periodismo; Inmersión; Periodismo inmersivo; Tendencias.

Financiación

Este artículo cuenta con el apoyo del *Pla de Doctorats Industrials* de la *Secretaria d'Universitats i Recerca* del *Departament d'Empresa i Coneixement* de la *Generalitat de Catalunya*.

Abstract

The *Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies* highlights “augmented human technologies” as one of their emerging trends, while the *Future Today Institute* alludes to the potential of extended reality (digitally manipulated environments encompassing virtual and augmented reality) for the development of new applications with great informative value. Based on this, the current study brings together in-depth interviews with experts who analyze the possibilities of augmented reality (AR) in journalism, including its weaknesses and some proposals for new journalistic scenarios. The study concludes that, according to experts, the use of AR in daily systems and applications is key to establishing this technology. In addition, experts stress the need to carry out sociological and ethical studies of its impact, as well as experimental research on the use of augmented senses in humans, including both visual and haptic augmentation and hearing.

Keywords

Augmented reality; AR; Technology; Information technologies; Journalism; Immersion; Immersive journalism; Trends.

1. Introducción

Las “tecnologías humanas aumentadas”, ideadas para mejorar las partes cognitivas y físicas del cuerpo, son una de las cinco tendencias tecnológicas emergentes de 2020 (imagen 1) según el *Gartner hype cycle for emerging technologies* (Panetta, 2019). Por su parte, el *Future Today Institute*, en su informe *Trends report for entertainment, media & technology*, destaca el potencial comunicativo de la realidad aumentada (RA), especialmente, con la irrupción de la tecnología 5G (FTI, 2020). El periodismo ha de afrontar el desafío de aprovechar las potencialidades de la RA para el diseño y producción de nuevos contenidos y formatos.

La RA puede abordar la percepción de todos los sentidos humanos. Sin embargo, su variedad más extendida es la representación de información visual virtual insertada en un entorno real (Maquillón-Sánchez; Mirete; Avilés, 2017). La reflexión conceptual alrededor de este concepto ha sido constante desde su aparición hasta la actualidad. En 1994, los ingenieros Milgram y Kishino acuñaron el concepto de “continuo virtual” para referirse a la mezcla de objetos con una finalidad de exhibición en un contexto donde un ambiente real está complementado por medio de objetos virtuales generados por computadora (Milgram; Kishino, 1994). Azuma (1997) añadió a la combinación de realidad y virtualidad el componente interactivo, el tiempo real y la tecnología 3D. Poco después, Raskar, Welch y Fuchs (1998) conceptualizaron una realidad aumentada espacial que permitía integrar imágenes virtuales en entornos físicos más allá del campo de visión del usuario. Los trabajos de Yoon y Tilanka (2015) introdujeron aspectos relativos al impacto de la RA en el diseño comunicacional. La complejidad de esta tecnología fue clasificada en niveles (Prendes-Espinosa, 2015) que iban del 0 al 3, según aumentaba el grado de inmersión:



Imagen 1. Hype cycle for emerging technologies. Fuente: Gartner (2020).

Tabla 1. Niveles de realidad aumentada (RA).

Nivel	Características
Nivel 0: <i>Physical world hyper linking</i>	Utiliza códigos de barra, códigos 2D (como los QR) o reconocimiento de imágenes. En este nivel los códigos son hiperenlaces a otros contenidos. No existe registro en 3D ni seguimiento de los marcadores.
Nivel 1: <i>Marker based AR</i>	Se configura a partir del reconocimiento de patrones 2D o reconocimiento de objetos 3D.
Nivel 2: <i>Markerless AR</i>	Su funcionamiento se basa a través del uso de GPS, brújula o acelerómetro de los dispositivos electrónicos. Es capaz de determinar la situación y orientación. Puede superponer los puntos de interés con las imágenes del mundo real.
Nivel 3: <i>Augmented vision</i>	La RA se convierte en visión aumentada y se transforma en una experiencia inmersiva. Amplifica las posibilidades de personalización.

Fuente: Prendes-Espinosa (2015).

Los estudios han identificado tres conceptos: realidad virtual, aumentada y mixta. La virtual se concibe como un entorno artificial creado para que el usuario se sienta parte de él. La aumentada es la que superpone sobre la realidad del usuario objetos o situaciones generadas artificialmente por medio de sistemas de modelado, animación digital o 3D. Finalmente, la mixta combina contenidos creados artificialmente con el mundo físico con hologramas que se proyectan en el contexto del usuario con opciones de interacción (Villa-Montoya, 2018; Muñoz-Saavedra; Miró-Amarante; Domínguez-Morales, 2020). La realidad mixta o extendida abarca los entornos generados, mejorados o manipulados por la tecnología digital (Flavián; Ibáñez-Sánchez; Orús, 2019). Este concepto, que abarca la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA), ha alcanzado una gran importancia en algunos sectores de la industria mediante diversos desarrollos tecnológicos (Webb, 2018; 2019). La combinación que hace la RA de contenidos reales y virtuales la diferencia de la RV, centrada exclusivamente en escenarios no reales a través de propuestas inmersivas que se apoyan en dispositivos externos como gafas, cascos o guantes (Parra-Valcarce; Edo-Bolós; Marcos-Recio, 2017).

La superposición en tiempo real de imágenes, marcadores y otros recursos informativos virtuales ha posibilitado la irrupción de un periodismo inmersivo o 360º

La RA se caracteriza por complementar la percepción sensorial del mundo con elementos digitales accesibles a través de dispositivos tecnológicos (Fundación Telefónica, 2011). Este tipo de desarrollos tecnológicos, que conectan contenido virtual con entornos reales (Azuma, 2017), posee un gran potencial para la generación de contenidos periodísticos. La convergencia que permite la RA entre contenidos visuales, audiovisuales, fotográficos, infográficos, en 2D o 3D enriquecidos por la interactividad (Meneses-Fernández; Martín-Gutiérrez, 2016) inaugura numerosas posibilidades para el relato periodístico. Esta superposición en tiempo real de imágenes, marcadores y otros recursos informativos virtuales ha posibilitado la irrupción de un periodismo inmersivo o 360º. Desde 2015 (Benítez-de-Gracia; Herrera-Damas, 2018), este tipo de periodismo ha ido evolucionando, logrando una gran aceptación entre los usuarios menores de 24 años y demostrando una gran solvencia en la cobertura de temas sociales (Mañas-Viniegra; Veloso; Sierra-Sánchez, 2020).

Desde que el *Daily Oklahoma* incorporara en 1963 un ordenador (computadora IBM 1620) en una redacción periodística (Tejedor-Calvo, 2006), la tecnología ha introducido numerosas transformaciones en el periodismo que han transformado los contenidos en su concepción y tipología. Varios autores (López-García; Pereira-Fariña, 2010; Domínguez-Martín, 2012a; Peñafiel-Saiz, 2016; Larondo-Ureta; Fernandes-Teixeira, 2016; López-Hidalgo, 2016; Caswell; Dörr, 2017; Crusafon, 2017; Veel, 2018; Vaz; Tejedor-Calvo, 2019) han investigado sobre los nuevos formatos y posibilidades periodísticas que derivan del proceso de convergencia e hibridación entre tecnología y comunicación. Por otro lado, el periodismo 360º ha sido objeto de numerosos trabajos que han señalado la amalgama de posibi-



<https://www.esquire.com>



<https://time.com>



<https://www.esquire.com>



<https://www.wallpaper.com>

Imagen 2. Experiencias de RA de las revistas *Esquire*, *Time* y *Wallpaper*

lidades de la inmersión a nivel narrativo (**De-la-Peña et al.**, 2010; **Domínguez-Martín**, 2012b; **Kool**, 2016; **Guizzo-da-Rocha**, 2016; **Aronson-Rath et al.**, 2017) a partir de la concesión de un rol más protagónico al usuario (**Vázquez-Herrero; López-García**, 2016; **Pérez-Seijo; López-García**, 2017; **Watson**, 2017).

La lógica transmedia (**Jenkins**, 2008) ha potenciado la convergencia, mixtura e hibridación de formatos y medios possibilitando la creación de nuevos mundos informativos (**Galeano**, 2018) a partir de siete grandes principios:

- extensión versus profundidad;
- continuidad versus multiplicidad;
- inmersión versus extracción;
- construcción del mundo;
- serialidad;
- subjetividad;
- rendimiento.

La RA ofrece un escenario prolífico para la elaboración de proyectos comunicativos y periodísticos (**Stein; Shew**, 2019). La revista *Esquire* aplicó en 2008 la RA usando tinta electrónica en su portada del mes de octubre bajo el eslogan de “The 21st Century begins now” y el 9 de noviembre de 2009 presentó una portada con la fotografía del actor Robert Downey Jr. sentado sobre un código QR. En las páginas interiores aparecían las instrucciones para activarlo e interactuar con los contenidos. Por su parte, la revista *Wallpaper** creó en 2010 una portada con una obra del diseñador Jørund Blikstad que permitía una interacción con contenidos 3D. El 19 de octubre de 2017, *Time* dedicó su portada al niño etíope Mohamad Nassir y, mediante RA permitía desde esa página una navegación por vídeos, infografías y animaciones a través de la aplicación *LifeVR* (ver imagen 2). Sin embargo, las posibilidades de la RA permiten pensar en otro tipo de apuestas informativas más ambiciosas que superen el estadio meramente ilustrativo para ahondar en la tipología y características de los mensajes difundidos.

La RA ha estado estrechamente vinculada al periodismo inmersivo (**Nielsen; Sheets**, 2019). Sin embargo, esta denominación es anterior al desarrollo de la RA y sus derivados. El término inmersión toma su verdadero significado a partir de tecnologías donde la experiencia de usuario es totalmente envolvente (**Vaz; Tejedor-Calvo**, 2019). Es un periodismo que apoyado en técnicas interactivas y visuales, se articula a partir de las siguientes posibilidades comunicativas (**Domínguez-Martín**, 2015):

- composición de la interfaz con un marco único;
- estilo gráfico realista;
- movimiento continuado;
- atmósfera sonora;
- sistema de interacción directa;
- posibilidad de elección permanente para el usuario;
- capacidad perenne de actuar sobre la trama del relato;
- estrategia gamificada;
- simulación de personajes, escenarios y acciones; y
- apuesta por la personificación.

La eclosión de la tecnología móvil y su aceptación por el público joven es un incentivo en la evolución periodística de la RA (**Thornton**, 2010; **Hill**, 2011). Autores como **Meneses-Fernández** y **Martín-Gutiérrez** (2016) han incidido en que mayoritariamente la RA se ha usado en periodismo como complemento de los mensajes impresos o televisivos de los medios de comunicación, en detrimento de su potencial como recurso de “entretenimiento”, “inmersivo” y “sorprendente” (**Meneses-Fernández; Martín-Gutiérrez**, 2016, p. 3). Existen estudios sobre algunas posibles aplicaciones de esta tecnología “fácil y sencilla” con finalidad comunicativa (**Pavlik; Britges**, 2013, p. 43). Entre las posibilidades identificadas destacan:

- gráficos superpuestos interactivos y geolocalizados;
- vídeos y fotografías con geo-sincronización;
- utilización de códigos QR como guía o reclamo turístico;
- uso de redes sociales a través de plataformas con geolocalización;
- identificación de fuentes de información.

A pesar de la multiplicidad de opciones, su aprovechamiento periodístico es residual en el panorama mediático actual (**Samson**, 2015; **Rubio-Tamayo; Gertrudix-Barrio; García-García**, 2017) y muchas experiencias siguen inspiradas en la lógica del *mashup* (**Tejedor-Calvo**, 2007).

La RA ofrece al periodismo renovadas propuestas de inmersión (**De-la-Peña et al.**, 2010), mediante un conjunto de posibilidades que

“permiten la experimentación no sólo visual, sino también sensorial de un entorno sintético tridimensional” (**Domínguez-Martín**, 2013, p. 104).

El periodista debe ser capaz de escoger entre este conjunto de posibilidades narrativas (López-Hidalgo, 2016), que incluyen a la RA, para generar contenidos periodísticos que conecten con sus usuarios (Tran *et al.*, 2019), en el contexto actual caracterizado por el protagonismo de la telefonía móvil (Liao, 2018). Sin embargo, no se ha profundizado en el estudio de las posibilidades de esta tecnología en el escenario periodístico: desde la concepción y generación de mensajes a las competencias y habilidades demandadas al periodista.

La RA demanda nuevas competencias y habilidades a los profesionales del periodismo, en un escenario marcado por la transformación permanente de los formatos comunicativos y la redefinición de los hábitos de consumo informativo (Romero-Rodríguez; Aguaded, 2016; 2017). El desafío formativo de la RA demanda:

- revisión y actualización de los planes de estudio (Tejedor-Calvo; Cervi, 2017);
- estudio de sus posibilidades formativas (Savela *et al.*, 2020);
- fomento de las competencias mediáticas en la ciudadanía (Romero-Rodríguez; Contreras-Pulido; Pérez-Rodríguez, 2019).

El objetivo general de esta investigación es definir y diagnosticar el estado de la RA en el periodismo inmersivo para conocer el estado de la cuestión, así como sus retos y oportunidades en el ámbito laboral. El estudio se ha servido de los siguientes objetivos auxiliares:

- a) Definir los elementos característicos de la RA;
- b) Establecer las dinámicas de producción de contenido periodístico que introduce;
- c) Identificar las transformaciones de la RA en la construcción de relatos periodísticos;
- d) Describir los beneficios y las debilidades de esta tecnología;
- e) Analizar las sinergias y la complementariedad con otro tipo de tecnologías;
- f) Definir las competencias y habilidades que demanda la RA a los periodistas;
- g) Señalar qué dispositivos contribuirán a la consolidación y desarrollo de la RA.

2. Materiales y método

La investigación, de alcance exploratorio y de diseño cualitativo, se ha centrado en conocer, analizar y proporcionar variables, dimensiones e indicadores que aún se encuentran en construcción alrededor del periodismo inmersivo que posibilita la RA. La entrevista, como método exploratorio, permite obtener información de un fenómeno que no ha sido lo suficientemente abordado por la bibliografía científica, a la vez que aporta elementos explicativos e indicios de posibles nuevos fenómenos prospectivos que servirán a futuras investigaciones como variables de estudio.

El contraste de la información se realiza por triangulación metodológica entre entrevistas semiestructuradas y fuentes documentales mediante una revisión sistemática de la bibliografía científica como parte de la investigación secundaria (Codina, 2017), lo que permitirá confrontar las aportaciones más importantes del estado de la cuestión (Ramírez-Montoya; García-Peñalvo, 2018).

Este tipo de contraste de fundamentos teóricos y percepciones de profesores e investigadores y periodistas de reconocida trayectoria que hayan usado esta tecnología, junto a profesionales que hayan trabajado en la creación de las aplicaciones, permitirá obtener una contextualización suficiente de los fenómenos estudiados (Calvo-Rubio; Ufarte-Ruiz, 2020). Además, la praxis profesional se colige con los resultados de investigaciones previas y las opiniones de expertos en la temática (Ramírez-Montoya; Lugo-Ocando, 2020), a través de prácticas interpretativas de la realidad (Denzin; Lincoln, 2017).

2.1. Instrumentos

La entrevista semiestructurada en profundidad es útil para conocer las perspectivas de los sujetos entrevistados, así como sus categorías mentales, interpretaciones, sentimientos y prospectivas (Irvine; Drew; Sainsbury, 2012). Teniendo en consideración que la investigación por contraste se realizaría a tres colectivos, se han diseñado tres cuestionarios que, aunque coinciden en los objetivos y variables (tabla 2), se diferencian en la redacción de los planteamientos y en que a cada clúster se le han planteado dos o tres preguntas distintas según su perfil.

Tabla 2. Variables temáticas de las entrevistas

Variable	Descripción – Preguntas guía
Características esenciales	¿Cuáles son los elementos básicos presentes en la RA?
Transformación de rutinas	¿De qué manera han cambiado las prácticas y rutinas profesionales?
Contenidos	¿Cuáles son los cambios que esta tecnología genera en la narrativa y la producción periodística?
Ventajas	¿Cuáles son los aportes o beneficios de incluir esta tecnología en los productos periodísticos?
Inconvenientes	¿Cuáles son las brechas a vencer para que esta tecnología alcance su pleno desarrollo?
Otras innovaciones	¿Con qué otras tecnologías debe complementarse la realidad aumentada en el periodismo?
Perfiles profesionales	¿Cuáles son las características que considera debe tener un periodista especializado en RA?
Dispositivos tecnológicos	¿Cuáles son los dispositivos tecnológicos que, a su juicio, aumentarán el uso de la RA?

Adicionalmente, y como complemento al cuestionario de la entrevista semiestructurada, se ha diseñado una encuesta (tabla 3) con cuatro preguntas de selección múltiple, escalas de Likert y jerarquización, para adquirir mayor precisión sobre las dimensiones e indicadores derivadas del apartado cualitativo. Se ha aplicado a los 10 entrevistados como complemento a sus respuestas de orden cualitativo. Este instrumento reporta resultados de carácter cuantitativo que fungen como validadores de los primeros. De este modo, se facilita la extracción de los resultados y hallazgos.

Tabla 3. Contenido de la encuesta de validación

Pregunta	Tipo de respuesta
¿Cree que los futuros profesionales de la comunicación que trabajen con tecnología de realidad aumentada (RA) necesitan formación especializada?	Selección simple (s/n)
Valore según la relevancia que le atribuya, las siguientes características de la tecnología de RA: aumento, interactividad, portabilidad, geolocalización, inmersión.	Escala Lickert (1-5)
Seleccione 3 desafíos para el desarrollo e investigación de la tecnología de RA: <ul style="list-style-type: none"> -Estudios sociológicos y éticos del impacto de esta tecnología aplicada a nuestra cotidianidad -Redefinición de paradigmas de interacción -Desarrollo de tecnologías de sensibilidad y actuación -Creación de nuevas teorías y modelos sobre sentidos aumentados -Investigación experimental sobre uso de sentidos aumentados en humanos -Uso de RA en sistemas y aplicaciones de uso diario -Otros 	Selección múltiple (máx. 3)
¿Cuáles serían sus principales preocupaciones respecto al desarrollo de esta tecnología? Puede seleccionar más de una: <ul style="list-style-type: none"> -Uso de datos obtenidos por las compañías desarrolladoras de RA -Incapacidad del usuario de distinguir información falsa dada la composición de esta tecnología -Universalidad de acceso a esta tecnología -Falta de profesionales capacitados para utilizar esta tecnología -Desinterés de los usuarios -Otros 	Selección múltiple

2.2. Participantes

La función de realizar un estudio de corte exploratorio-cualitativo no fue generar inferencias o razonamientos de inducción. La intención radica en abrir un espacio de debate en el que las percepciones no estén encorsetadas a categorías teóricas estrictas. En este sentido, la estrategia muestral ha sido intencional y por juicio. Las unidades se han seleccionado a partir sólo de criterios conceptuales, de acuerdo con principios de la representatividad estructural. Por tanto, las variables que delimitan la composición estructural de la muestra son definidas de manera teórica por el investigador (Mejía-Navarrete, 2000).

Los criterios de selección intencional responden a la responsabilidad de los sujetos en el campo del periodismo, la innovación y la investigación (Ufarte-Ruiz; Peralta-García; Murcia-Verdú, 2018; Calvo-Rubio; Ufarte-Ruiz, 2020), respondiendo exclusivamente a criterios de idoneidad y pertinencia del perfil. Se seleccionaron 57 sujetos que fueron invitados a la investigación. De ellos, sólo 10 confirmaron su intención de participar emitiendo su consentimiento informado por vía telemática. Los 10 entrevistados fueron suficientes para alcanzar el punto de saturación –confirmado en la transcripción–, entendido como el punto en el que los entrevistados comienzan a repetir las respuestas de otros (Callejo, 1998), por lo que no enriquecen el proceso de investigación.

El proceso de realización y procesamiento de las entrevistas, que se realizaron por medios telemáticos, se llevó a cabo entre los meses de abril a junio de 2020. En total, la muestra efectiva (M_e) quedó conformada por: 4 profesores/investigadores, 3 periodistas de reconocida trayectoria que usan esta tecnología, y 3 personas que trabajan en el desarrollo de aplicaciones de RA. Estos tres perfiles resultan de idoneidad pues combinan la investigación académica especializada en RA, la praxis periodística y, en especial en medios que utilizan este tipo de tecnologías, y personal técnico que las desarrollan e implementan. Así, el abordaje de la investigación no queda limitado sólo al ámbito periodístico o de investigación, sino que se triangula con el tecnológico, esencial para este tipo de investigaciones.

3. Resultados y discusión

3.1. Características esenciales

Todos los expertos consultados coinciden en sus respuestas con las cinco categorías teóricas de la RA: aumento, interactividad, portabilidad, geolocalización, e inmersión (ver ejemplos en la tabla 4).

Tabla 4. Extractos de las respuestas de las entrevistas sobre características de la RA

E2: La realidad aumentada permite al usuario sumergirse en las historias, generando un mayor <i>engagement</i> con la narrativa.	E5: [...] se pueden aprovechar los espacios, a través del geoposicionamiento para entrelazar con información en la nube.	E6: [...] es un producto inmersivo e interactivo. Te permite jugar con la información, hacerla tuya.
--	--	--

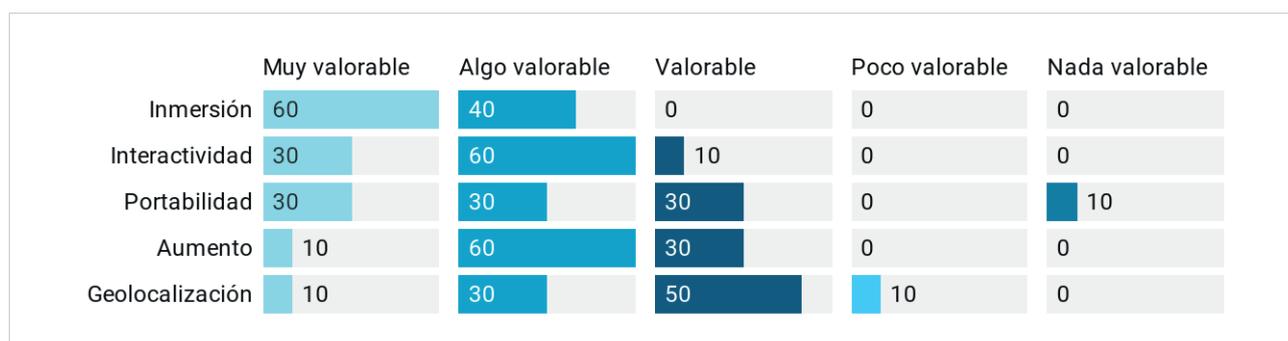


Gráfico 2. Valoración de los expertos a las características teóricas de la realidad aumentada (RA)

Según la interpretación de las respuestas para la construcción de un concepto colectivo, la realidad aumentada (RA) es una tecnología que permite una mayor interactividad con la información, tanto por inmersión como por aumento, aprovechando elementos de portabilidad, ubicuidad, geolocalización y conexión que ofrecen los dispositivos móviles como smartphones, tablets y *phablets*. Sin embargo, algunos expertos, sobre todo los programadores de aplicaciones, han insistido en otras plataformas que poco a poco van digitalizándose, como los *smartwatches*, las aplicaciones de *podcasts*, los vehículos y hasta algunos electrodomésticos.

Estas respuestas se verifican cuantitativamente con la segunda pregunta de la encuesta aplicada, con el fin de otorgarle fuerza de atribución a cada característica. En la jerarquización de valoración, la característica inmersión se ubica en primer lugar, mientras que geolocalización fue la valorada con la menor puntuación (gráfico 2).

3.2. Transformación de rutinas y contenidos

El elemento clave que hace de algunas piezas casos de éxito es principalmente la posibilidad de mostrar imágenes al espectador con gráficos en alta calidad, lo que permite una ambientación de la información que se desea mostrar. Por otra parte, los académicos en su mayoría hicieron alusión a elementos tecnológicos como:

- el uso de una cámara que captura la imagen de la realidad y que es vista por los usuarios;
- un soporte físico sobre el que se proyecta la mezcla de imágenes reales y sintéticas;
- una infraestructura de procesamiento que interpreta la información del mundo real que recibe el usuario y genera el contenido virtual;
- la interactividad, ya sea con el presentador o periodista, con la audiencia y con otros elementos que componen el escenario.

Otros elementos, destacados por desarrolladores y profesionales de medios de comunicación, fueron:

- imaginación y creatividad a la hora de presentar la información;
- elección de temas que involucren e interesen al lector;
- uso de tecnología para narrar de un modo que no sería posible por otro medio;
- la no exigencia de despliegues complejos u otro tipo de terminales por parte del usuario.

La tabla 5 muestra algunas experiencias que los entrevistados consideran como exitosas.

Tabla 5. Experiencias exitosas de la RA en el periodismo, según los entrevistados

Experiencia	Explicación
<i>The Weather Channel</i>	[...] fue el punto de partida para la popularización de la realidad aumentada, ya que se erigió como una de las pioneras en el uso de la tecnología para trasladar la información acerca de fenómenos meteorológicos como huracanes o inundaciones, logrando poner el foco de atención en este recurso todavía algo desconocido para la sociedad.
<i>Grupo Atresmedia</i> <i>Laboratorio de Innovación Audiovisual de RTVE</i> <i>EiTB</i> <i>Telemadrid</i> <i>TV3</i>	[...] han sido precursores en España del uso de la realidad aumentada en informativos y programación regular, comenzando incluso las televisiones autonómicas a experimentar con estos formatos.
<i>The New York Times (NYT app)</i>	E4: La integración de formatos de realidad aumentada en la <i>app NYT</i> ha permitido inclinarse hacia el futuro en la narrativa periodística. E9: [...] <i>NYT</i> con el coronavirus ha hecho una simulación para el cálculo de la distancia social mediante una simulación tridimensional que cada uno visualiza en el espacio donde esté. <i>The New York Times</i> es una referencia si queremos ver hacia dónde va el futuro del periodismo inmersivo.
<i>Time Immersive (app)</i>	[...] hay trabajos sobre el Amazonas o sobre la misión del Apolo 11 (<i>Landing on the Moon</i>) que son piezas audiovisuales, en formato impreso-digital, que combina recreación tridimensional, inmersión e interactividad. A pesar de ser un mecanismo sencillo de navegación, da sentido a la experiencia narrativa.
Narrativas de no ficción (documentales)	A pesar de que no se trata de contenidos periodísticos <i>per se</i> , documentales inmersivos como <i>Notes on the blindness</i> , <i>The drawing room</i> o <i>Crónica de una ciudad que fue</i> , son historias que están narradas aprovechando la interactividad de la audiencia.

Al ser preguntados sobre qué tipos de contenidos son susceptibles o aptos para ser enriquecidos con RA, de manera transversal los entrevistados coincidieron que la realidad aumentada es aplicable a cualquier contenido, siempre que se conciba como una herramienta al servicio del periodismo y no como un elemento significativo en sí mismo. En esta línea consideran apto incluirla en aquellos temas en que la experiencia espacial de tridimensionalidad ayude a comprender mejor la realidad que se quiere comunicar.

Los entrevistados coincidieron que la realidad aumentada es aplicable a cualquier contenido, siempre que se conciba como una herramienta al servicio del periodismo y no como un elemento significativo en sí mismo

Los entrevistados apuntan que la realidad aumentada ofrece una amplia variedad de posibilidades de utilización en especialidades periodísticas tan aparentemente dispares como la información deportiva, política, social, local, cultural o meteorológica. Y señalan que se puede aplicar, en definitiva, en cualquier contenido que requiera de una contextualización u orientación espacial por parte del espectador, o de una compleja exposición de datos o contenidos técnicos.

3.3. Ventajas e inconvenientes de la aplicación de la RA

Los entrevistados ofrecieron respuestas muy dispares, pero enriquecedoras para conocer, desde distintas posiciones, los pros y contras de utilizar la RA para enriquecer las narrativas periodísticas. Algunas de las principales ventajas se enumeran en la tabla 6.

Tabla 6. Ventajas del uso de la RA en la narrativa periodística

Simplificación de la información	Dinamismo	Audiencia activa	Interacción y cercanía
Familiarización con conceptos complejos	Integración al espacio físico y geolocalización	Personalización del contenido	Vivencia sensorial
Impacto y espectacularidad	Monopolio de atención a la narrativa	Mayor <i>engagement</i> con la audiencia	Accesibilidad
Asimilación de grandes volúmenes de datos	Infografías intuitivas e interactivas	Promueve la creatividad de los periodistas	Actualización de datos en tiempo real
Mayor tráfico digital y rentabilidad del contenido			

Por supuesto, como toda tecnología emergente, la RA aplicada al periodismo debe sortear obstáculos que en la actualidad no le permiten alcanzar su pleno desarrollo e integración en periodismo. Algunos de estos obstáculos se muestran en la tabla 7.

Tabla 7. Inconvenientes del uso de RA en el periodismo

Elevado coste económico de implantar la tecnología	Formación especializada para el desarrollo de RA	Brecha digital de los usuarios y temor a ciertas apps	Planificación temporal para producir formatos narrativos
Falta de personal cualificado en las salas de redacción	Contar con un terminal o interfaz actualizado por parte de audiencia	Desconocimiento sobre guionización y narrativa	Falta de apuesta empresarial por estos formatos
No están tan claros los beneficios y retornos de la RA en tráfico web	Elevada carga laboral		

La cuarta pregunta de la encuesta (tabla 2) buscó ratificar las variables emergentes sobre los obstáculos de la aplicación de esta tecnología en la narrativa periodística para complementar y jerarquizar qué aspectos han de atenderse para poder implementar la RA en la narrativa periodística (gráfico 3).

Tal como se puede evidenciar en el gráfico 3, la mayoría de los expertos consideran que esta tecnología, a pesar de enriquecer las narrativas periodísticas, no tiene el interés suficiente por parte de la audiencia. Este desinterés hace que



Gráfico 3. Valoración de los expertos de los principales obstáculos de la aplicación de la RA

no se conciba como una inversión prioritaria por muchas empresas mediáticas. Junto a ello, los principales obstáculos que han imposibilitado su consolidación son la brecha digital, fundamentada en la necesidad de contar con dispositivos de gama media-alta para poder acceder a esta tecnología, y la falta de profesionales capacitados para este tipo de desarrollo.

La tecnología 5G impulsará definitivamente la realidad aumentada, consiguiendo que su aplicación en el periodismo sea cada vez menos excepcional

Resulta además importante destacar que en la opción “otros”, los expertos opinaron que el consumo elevado de datos móviles y los algoritmos de las redes sociales que no privilegian estas tecnologías son limitaciones a tener en cuenta.

3.4. Tecnologías con las que se debe complementar la RA

Los expertos coinciden en que la introducción de la tecnología 5G, que permitirá navegar a velocidades de hasta 10 Gbps (Gigabits por segundo), impulsará definitivamente la realidad aumentada, consiguiendo que su aplicación en el periodismo sea cada vez menos excepcional, sobre todo en un ecosistema comunicativo en el que se compite por atraer la atención de la audiencia. Además los entrevistados que trabajan en el desarrollo de aplicaciones de RA consideran que la red actual (4G) está limitando las posibilidades de la realidad aumentada. Por ejemplo, cuando las agencias de RA buscan crear herramientas, se ven obligadas a trabajar en entornos offline que sean capaces de cargar los procesos desde su memoria interna y no desde la nube (*cloud computing*).

Otro de los beneficios que los programadores de apps consideran que traerá el 5G es la mejora de la latencia, que incidirá directamente en los tiempos de respuesta, permitiendo conectarse con la nube casi en tiempo real, de manera que la experiencia de inmersión dejará de ser tan inestable.

Por último, los avances en *machine learning*, *big data* e inteligencia artificial (IA) también ayudarán a despegar a la RA. Los sistemas tendrán la capacidad de interpretar correctamente datos externos para aprender de ellos y emplearlos para lograr tareas y metas concretas a través de la adaptación flexible.

Por su parte, los entrevistados del sector académico y profesional periodístico consideran que las tecnologías con las que la RA debe complementarse deben ser:

- la realidad virtual;
- los vídeos 360º;
- las narrativas transmedia;
- los elementos de escenografía visual del plató, como las pantallas LED cóncavas de grandes dimensiones, suelo reflectante o plató circular, entre otros.

Como complemento, los expertos han señalado los desafíos para el desarrollo e investigación de la tecnología de realidad aumentada (gráfico 4), teniendo en consideración las principales tecnologías emergentes del *Hype cycle* de Gartner (imagen 1).

3.5. Competencias, habilidades y perfiles profesionales

Otro de los objetivos específicos de esta investigación era reconocer cuáles eran los desafíos de formación de los periodistas para adaptarse a las tecnologías revisadas en el epígrafe anterior. En este sentido, el 80% de los entrevistados considera que los profesionales de la información deben recibir formación especializada, para poder emprender proyectos narrativos en estos formatos. Señalan además una falta de personal capacitado en estas lides en las salas de redacción. Según los entrevistados, las facultades de comunicación deben activar mecanismos que permitan (Tejedor-Calvo; Cervi, 2017):

- actualización y contraste de sus planes de estudio;
- reciclaje formativo de sus docentes.

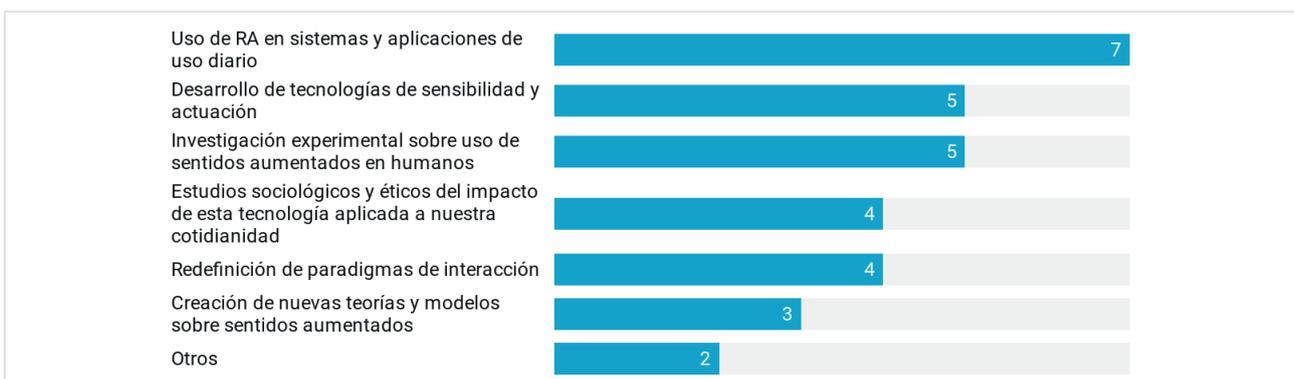


Gráfico 4. Desafíos, tecnologías y áreas emergentes sobre la RA

El nuevo perfil de alumnado está directamente conectado con la estrategia formativa que ha de considerar los nuevos perfiles y el vínculo de los estudiantes con la tecnología (Romero-Rodríguez; Aguaded, 2016; 2017). Esto significa que las universidades y centros de formación deben ir a la par, o incluso adelantarse a las tecnologías emergentes, pues el perfil de los egresados debe estar necesariamente en consonancia con las exigencias del mercado laboral y de las capacidades de emprendimiento.

La versatilidad, capacidad analítica y de síntesis, creatividad y detección de historias nuevas son cualidades indispensables para un profesional que trabaje con RA

Sin embargo, los expertos coinciden en que no solamente son necesarias herramientas o competencias técnicas en el desarrollo de nuevas experiencias inmersivas, sino para aprender a reformular las estrategias narrativas existentes en estos nuevos formatos, aprendiendo a guionizarlas. Esta habilidad es complementaria a la necesidad de que los periodistas conozcan qué tipo de información se puede representar mediante infografías interactivas, animaciones, videos 360º y geolocalización, entre otros. Esto significa que, si bien las competencias tecnológicas de desarrollo informático y de programación serán cada vez más necesarias, más importante aún es un perfil profesional que sepa adaptar a diversos formatos narrativos la información, reconvertir los datos en historias y a éstas en representaciones gráficas, audiovisuales e inmersivas. En definitiva, la elaboración de contenidos invita a reflexionar sobre qué valor aporta la RA a lo que queremos contar.

En cuanto a las competencias que todo periodista adquiere en su formación académica y laboral, los expertos destacan la curiosidad, ética, persistencia, confianza, el trabajo en equipo y el respeto por las fuentes y por el espectador. De todas formas, en el caso del trabajo con RA, aspectos como la versatilidad, la capacidad analítica y de síntesis, la creatividad y la detección de historias nuevas son cualidades indispensables de un profesional de la comunicación que trabaje con esta tecnología.

4. Conclusiones

La realidad aumentada (RA) aglutina una serie de posibilidades (especialmente interactividad, portabilidad, geolocalización e inmersión) de gran potencial en la concepción y elaboración de contenidos periodísticos. De ellas, resulta especialmente interesante la capacidad de conferir a los usuarios un rol protagonista. Esta potencialidad experimenta una clara reinención e intensifica su alcance. El componente interactivo está directamente vinculado a la construcción de experiencias inmersivas, aspecto que debería ser objeto de estudio y de ideación de proyectos tanto desde la academia como desde la industria.

La escasa importancia que los expertos conceden a la geolocalización invita igualmente a una reflexión sobre su rol en la RA, pues la utilización de mapas interactivos se ha convertido en un recurso muy presente en las principales aplicaciones y sitios web de diferentes sectores. Esto requiere nuevos estudios y trabajos que analicen los vínculos entre la cartografía hipermedia y el relato de historias de cariz informativo. Del mismo modo, la investigación advierte de la necesidad de mejorar los procesos y los dispositivos para poder garantizar imágenes y gráficas de alta calidad en la creación de mensajes periodísticos.

La RA supera las pantallas convencionales (ordenadores de sobremesa y portátiles) para proyectarse a otro tipo de dispositivos móviles que demandarán de los periodistas la capacidad de idear mensajes para periféricos muy dispares.

Estamos por tanto ante una tecnología capaz de transformar los procesos comunicativos a nivel general. El periodismo puede aprovechar esta oportunidad y enriquecer sus historias con los atributos de la RA que, aunque puede abordar todos los sentidos humanos de la percepción, requiere de una combinación entre realidad y virtualidad (Maquillón-Sánchez; Mirete; Avilés, 2017). Este aspecto incide en los procesos de producción de los contenidos periodísticos e impacta en las rutinas de producción tal y como se habían concebido hasta la fecha. El estudio incide en la necesidad de reinventar el enfoque y la concepción de las historias periodísticas para que la RA no desempeñe un papel testimonial o decorativo y asuma un rol importante en la ideación de formatos novedosos e incluso disruptivos, siempre dentro de las directrices del ejercicio periodístico, esto es, información rigurosa, contextualiza y precisa.

Aunque los expertos apuntan que la RA puede ser aplicada en cualquier área o ámbito temático, advierten del riesgo de caer en planteamientos que únicamente incorporen esta tecnología como un significante en sí mismo. Por ello, la presente investigación abre la posibilidad de estudios que aborden las temáticas y los enfoques más adecuados donde la experiencia espacial de tridimensionalidad ayude a comprender mejor la realidad que se quiere comunicar o aquellos que demanden una contextualización u orientación del usuario en escenarios complejos.

A pesar de sus numerosas posibilidades, la RA no cuenta con un interés amplio entre los internautas. Esto se identifica como una de sus principales debilidades y exige un doble trabajo:

- la necesidad de informar a los usuarios de las prestaciones de esta tecnología;
- la importancia de persuadir a la industria de la pertinencia de realizar inversiones y desarrollos en este campo.

A lo anterior se une la fractura o brecha digital que, desde el punto de vista instrumental, excluye a ciertos grupos debido a la necesidad de adquirir equipamiento de gama media-alta para acceder a esta tecnología. La irrupción del 5G puede

redefinir el escenario de aplicación y el grado de acceso y aceptación de la RA. La obligatoriedad de trabajar, debido a las limitaciones de la conectividad, en entornos offline demanda de nuevos trabajos y estudios que potencien el aprovechamiento del *cloud computing* u otros escenarios que permitan el impulso de la RA.

La RA supera las pantallas convencionales para proyectarse a otro tipo de dispositivos móviles que demandarán de los periodistas la capacidad de idear mensajes para periféricos muy dispares

El estudio, a partir de las tecnologías emergentes que identifica el *Hype cycle* de Gartner, revela la conexión de la RA con otros desarrollos tecnológicos. La RA necesitará apoyarse en otras tecnologías, como realidad virtual, vídeos 360º, narrativas transmedia y elementos de escenografía visual de plató como las pantallas LED cóncavas de grandes dimensiones, entre otras, para ofrecer desarrollos periodísticos de alta calidad. Además, la industria centrada en las aplicaciones se vislumbra como una aliada decisiva en el aterrizaje definitivo de la RA en el periodismo, así como los sectores de *machine learning*, *big data* e inteligencia artificial. La consolidación de la RA como tecnología periodística dependerá de una serie de factores que desde un enfoque sistémico han de contribuir a edificar un contexto más propicio. Junto a la democratización en el acceso a los periféricos y elementos tecnológicos necesarios, el fomento de las competencias mediáticas en la ciudadanía (Romero-Rodríguez; Contreras-Pulido; Pérez-Rodríguez, 2019) constituye un factor decisivo para la consolidación de la RA en el periodismo.

5. Referencias

- Aronson-Rath, Raney; Milward, James; Owen, Taylor; Pitt, Fergus (2017). *Virtual reality journalism. Towcenter for digital journalism*. New York: Columbia University.
https://www.cjr.org/tow_center_reports/virtual_reality_journalism.php
- Azuma, Ronald T. (2017). "Making augmented reality a reality". *Applied industrial optics: Spectroscopy, imaging and metrology*. San Francisco, California, 26-29 June, paper JTU1F.1. ISBN: 978 1 943580 29 3
- Benítez-de-Gracia, María-José; Herrera-Damas, Susana (2018). "El reportaje inmersivo en vídeo 360º: diseño de un modelo de análisis". *El profesional de la información*, v. 27, n. 1, pp. 149-161.
<https://doi.org/10.3145/epi.2018.ene.14>
- Callejo, Javier (1998). "Los límites de la formalización de las prácticas cualitativas de investigación social". *Sociológica. Revista de pensamiento social*, n. 3, pp. 93-119.
<https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/2707>
- Calvo-Rubio, Luis-Mauricio; Ufarte-Ruiz, María-José (2020). "Percepción de docentes universitarios, estudiantes, responsables de innovación y periodistas sobre el uso de inteligencia artificial en periodismo". *El profesional de la información*, v. 29, n. 1, e290109.
<https://doi.org/10.3145/epi.2020.ene.09>
- Caswell, David; Dörr, Konstantine (2017). "Automated journalism 2.0. Event-driven narratives". *Journalism practice*, v. 12, n. 4, pp. 477-496.
<https://doi.org/10.1080/17512786.2017.1320773>
- Codina, Lluís (2017). "Revisión bibliográfica y cómo llevarlas a cabo con garantías: systematic reviews y Salsa Framework". *Lluís Codina*, 20 abril.
<https://www.lluiscodina.com/revision-sistemica-salsa-framework>
- Crusafon, Carmina (2017). "Más allá de la realidad inmersiva". *El periódico*, 9 enero.
<https://www.elperiodico.com/es/opinion/20170109/mas-alla-de-la-realidad-inmersiva-carmina-crusafon-5733052>
- De-la-Peña, Nonny; Weil, Peggy; Llobera, Joan; Giannopoulos, Elias; Pomés, Ausiàs; Spaniang, Bernhard; Friedman, Doron; Sánchez-Vives, María V.; Slater, Mel (2010). "Immersive journalism: Immersive virtual reality for the first-person experience of news". *Presence: Teleoperators and virtual environments*, v. 19, n. 4, pp. 291-301.
https://doi.org/10.1162/pres_a_00005
- Denzin, Norman K.; Lincoln, Yvonna S. (2017). *The SAGE handbook of qualitative research*. Newcastle: SAGE Publications. ISBN: 978 1 412974172
- Domínguez-Martín, Eva (2012a). *Periodismo inmersivo: Fundamentos para una forma periodística basada en la interfaz y la acción*. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat Ramon Llull.
<https://www.tesisenred.net/handle/10803/108956>
- Domínguez-Martín, Eva (2012b). *Medios de comunicación masiva*. México: Red Tercer Milenio. ISBN: 978 607 733 147 6
- Domínguez-Martín, Eva (2013). *Periodismo inmersivo. La influencia de la realidad virtual y del videojuego en los contenidos informativos*. Barcelona: Editorial UOC. ISBN: 978 84 90297766

- Domínguez-Martín, Eva** (2015). "Periodismo inmersivo o cómo la realidad virtual y el videojuego influyen en la interfaz e interactividad del relato de actualidad". *El profesional de la información*, v. 24, n. 4, pp. 413-423.
<https://doi.org/10.3145/epi.2015.jul.08>
- Flavián, Carlos; Ibáñez-Sánchez, Sergio; Orús, Carlos** (2019). "The impact of virtual, augmented and mixed reality technologies on the customer experience". *Journal of business research*, v. 100, pp. 547-560.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.10.050>
- FTI (2020). *Trends report for entertainment, media & technology*. Future Today Institute.
<https://futuretodayinstitute.com>
- Fundación Telefónica (2011). *Realidad aumentada: una nueva lente para ver el mundo*. Madrid: Ariel.
- Galeano, Susana** (2018). "Los 7 principios del transmedia de Henry Jenkins". *Marketing4ecommerce*, 30 August.
<https://marketing4ecommerce.net/principios-transmedia-henry-jenkins>
- Guizzo-Da-Rocha, Giovanni** (2016). "Jornalismo imersivo: explorações e caminhos para apropiações do acontecimento jornalístico a partir de experiências com dispositivos de realidade virtual". In: *XVII Congresso de ciências da comunicação na Região Sul*. Curitiba, 26-28 maio.
<https://www.portalintercom.org.br/anais/sul2016/resumos/R50-1919-1.pdf>
- Hill, Retha** (2011). "What augmented reality can do for the media industry". *MediaShift*, June 14.
<http://mediashift.org/2011/06/what-augmented-reality-can-do-for-the-media-industry165>
- Irvine, Annie; Drew, Paul; Sainsbury, Roy** (2012). "'Am I not answering your questions properly?' Clarification, adequacy and responsiveness in semi-structured telephone and face-to-face interviews". *Qualitative research*, v. 13, n. 1, pp. 87-106.
<https://doi.org/10.1177/1468794112439086>
- Jenkins, Henry** (2008). *Convergence culture: Where old and new media collide*. Barcelona: Paidós Ibérica. ISBN: 978 0 814742952
- Kool, Hollis** (2016). "The ethics of immersive journalism: A rhetorical analysis of news storytelling". *Intersect: The Stanford journal of science, technology, and society*, v. 9, n. 3.
<https://ojs.stanford.edu/ojs/index.php/intersect/article/view/871>
- Larrondo-Ureta, Ainara; Fernandes-Teixeira, Juliana** (2016). "La convergencia narrativa en el periodismo móvil. Aproximación a la integración del contenido audiovisual en los productos nativos para iPad". *Estudios sobre el mensaje periodístico*, v. 22, n. 2, pp. 777-792.
<https://doi.org/10.5209/ESMP.54235>
- Liao, Tony** (2018). "Future directions for mobile augmented reality research: Understanding relationships between augmented reality users, nonusers, content, devices, and industry". *Mobile media communication*, v. 7, n. 1, pp. 131-149.
<https://doi.org/10.1177/2050157918792438>
- López-García, Xosé; Pereira-Fariña, Xosé** (2010). *Convergencia digital. Reconfiguración de los medios de comunicación en España*. España: Universidad Santiago de Compostela. ISBN: 978 84 9887 379 5
- López-Hidalgo, Antonio** (2016). "El periodismo que contará el futuro". *Chasqui. Revista latinoamericana de comunicación*, n. 131, pp. 239-256. ISBN: 978 84 9887 379 5
<https://revistachasqui.org/index.php/chasqui/article/view/2733/pdf>
- Mañas-Viniegra, Luis; Veloso, Ana-Isabel; Sierra-Sánchez, Javier** (2020). "Contenidos inmersivos violentos: investigación con eye tracking en jóvenes universitarios en España y Portugal". *El profesional de la información*, v. 29, n. 1, e290108.
<https://doi.org/10.3145/epi.2020.ene.08>
- Maquillón-Sánchez, Javier; Mirete, Ana-Belén; Avilés, Marina** (2017). "La realidad aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa". *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, v. 20, n. 2, pp. 183-203.
<https://doi.org/10.6018/reifop/20.2.290971>
- Mejía-Navarrete, Julio** (2000). "El muestreo en la investigación cualitativa". *Investigaciones sociales*, v. 4, n. 5, pp. 165-180.
<https://doi.org/10.15381/is.v4i5.6851>
- Meneses-Fernández, María-Dolores; Martín-Gutiérrez, Jorge** (2016). "Medios de comunicación impresos y realidad aumentada, una asociación con futuro". *Arbor*, v. 192, n. 777, pp. 292-304.
<https://doi.org/10.3989/arbor.2016.777n1008>
- Milgram, Paul; Kishino, Fumio** (1994). "A taxonomy of mixed reality visual displays". *leice transactions on information and systems*, v. 77, n. 12, pp. 1321-1329.
https://cs.gmu.edu/~zduric/cs499/Readings/r76JBo-Milgram_IEICE_1994.pdf

- Muñoz-Saavedra, Luis; Miró-Amarante, Lourdes; Domínguez-Morales, Manuel** (2020). "Augmented and virtual reality evolution and future tendency". *Applied sciences*, v. 10, n. 1.
<https://doi.org/10.3390/app10010322>
- Nielsen, Soren-Lund; Sheets, Penelope** (2019). "Virtual hype meets reality: Users' perception of immersive journalism". *Journalism*, online first.
<https://doi.org/10.1177/1464884919869399>
- Panetta, Kasey** (2019). "Gartner top 10 strategic technology trends for 2020". *Smarter with Gartner*, October 21.
<https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2020>
- Parra-Valcarce, David; Edo-Bolós, Concha; Marcos-Recio, Juan-Carlos** (2017). "Análisis de la aplicación de las tecnologías de realidad aumentada en los procesos productivos de los medios de comunicación españoles". *Revista latina de comunicación social*, n. 72, pp. 1.670-1.688.
<https://doi.org/10.4185/RLCS-2017-1240>
- Pavlik, John V.; Britges, Frank** (2013). "The emergence of augmented reality (AR) as a storytelling medium in journalism". *Journalism & communication monographs*, v. 15, n. 1, pp. 4-59.
<https://doi.org/10.1177/1522637912470819>
- Peñafiel-Saiz, Carmen** (2016). "Reinvención del periodismo en el ecosistema digital y narrativas transmedia". *AdComunica: Revista científica de estrategias, tendencias e innovación*, n. 12, pp. 163-182.
<http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/167719>
- Pérez-Seijo, Sara; López-García, Xosé** (2017). "El periodismo inmersivo en las televisiones públicas europeas". En: *I Congreso internacional da Asociación Galega de Investigadores e Investigadoras en Comunicación*. Santiago: Universidad de Santiago de Compostela, pp. 809-829.
<https://www.agacom.org/actas-agacom>
- Prendes-Espinosa, Carlos** (2015). "Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas". *Pixel-bit. Revista de medios y educación*, n. 46, pp. 187-203.
<https://doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i46.12>
- Raskar, Ramesh; Welch, Greg; Fuchs, Henry** (1998). "Spatially augmented reality". In: *First IEEE Workshop on augmented reality*, pp. 11-20.
https://www.cs.unc.edu/~welch/media/pdf/IWAR_SAR.pdf
- Romero-Rodríguez, Luis M.; Aguaded, Ignacio** (2016). "Consumption of information and digital competencies of journalism students from Colombia, Peru and Venezuela". *Convergencia. Revista de ciencias sociales*, n. 70, pp. 1-20.
<https://convergencia.uaemex.mx/article/view/4171>
- Romero-Rodríguez, Luis M.; Aguaded, Ignacio** (2017). "Toward a taxonomy of newspaper information quality: An experimental model and test applied to Venezuela dimensions found in information quality". *Journalism*, v. 18, n. 10, pp. 1327-1345.
<https://doi.org/10.1177/1464884916663596>
- Romero-Rodríguez, Luis M.; Contreras-Pulido, Paloma; Pérez-Rodríguez, María-Amor** (2019). "Media competencies of university professors and students. Comparison of levels in Spain, Portugal, Brazil and Venezuela". *Culture and education*, v. 31, n. 2, pp. 326-368.
<https://doi.org/10.1080/11356405.2019.1597564>
- Rubio-Tamayo, José-Luis; Gértrudix-Barrio, Manuel; García-García, Francisco** (2017). "Immersive environments and virtual reality: Systematic review and advances. Communication, interaction and simulation". *Multimodal technologies and interaction*, v. 1, n. 4, pp. 1-21.
<https://doi.org/10.3390/mti1040021>
- Samson, Eric** (2015). "Informar con juegos serios: sus potenciales y limitaciones para el periodismo actual". *Radar*, v. 1, pp. 120-149.
<https://doi.org/10.18272/posts.v1i1.239>
- Savela, Niina; Oksanen, Atte; Kaakinen, Markus; Noreikis, Marius; Xiao, Yu** (2020). "Does augmented reality affect sociability, entertainment, and learning? A field experiment". *Applied sciences*, v. 10, n. 4, pp. 1-15.
<https://doi.org/10.3390/app10041392>
- Stein, Scott; Shew, Ian** (2019). "Why AR is going to give you 'Superpowers' in the future". *Cnet*, February 28.
<https://www.cnet.com/news/the-future-of-ar-according-to-microsoft/>
- Tejedor-Calvo, Santiago** (2006). *La enseñanza del ciberperiodismo en las licenciaturas de periodismo en España*. Zamora: Comunicación Social. ISBN: 978 84 96082465

- Tejedor-Calvo, Santiago** (2007). "Periodismo 'mashup'. Combinación de recursos de la web social con una finalidad ciberperiodística". *Anàlisi: quaderns de comunicació i cultura*, n. 35, pp. 17-26.
<https://www.raco.cat/index.php/Analisi/article/view/74252>
- Tejedor-Calvo, Santiago; Cervi, Laura** (2017). "Análisis de los estudios de Periodismo y Comunicación en las principales universidades del mundo. Competencias, objetivos y asignaturas". *Revista latina de comunicación social*, n. 72, pp. 1.626-1.647.
<https://doi.org/10.4185/RLCS-2017-1238>
- Thornton, Therri** (2010). "Augmented reality invades newsrooms, kids's show, ads". In: Glaser, Mark (ed.). *MediaShift*. Arlington: Public Broadcasting Service (PBS).
<http://mediashift.org/2010/11/augmented-reality-invades-newsrooms-kids-shows-ads314>
- Tran, Huyen T. T.; Ngoc, Nam P.; Pham, Cuong T.; Jung, Yong-Ju; Thang, Truong-Cong** (2019). "A subjective study on user perception aspects in virtual reality". *Applied sciences*, v. 9, n. 16, pp. 1-19.
<https://doi.org/10.3390/app9163384>
- Ufarte-Ruiz, María-José; Peralta-García, Lidia; Murcia-Verdú, Francisco-José** (2018). "Fact checking: un nuevo desafío del periodismo". *El profesional de la información*, v. 27, n. 4, pp. 733-741.
<https://doi.org/10.3145/epi.2018.jul.02>
- Vaz, Martín; Tejedor-Calvo, Santiago** (2019). "Aproximación conceptual al periodismo inmersivo: reflexiones a partir del estudio de caso de seis proyectos periodísticos". *Revista ibérica de sistemas y tecnologías de la información*, n. 20, pp. 100-112.
<https://search.proquest.com/openview/4c6b96a5a68f083c0bb515d78d0e0b61/1>
- Vázquez-Herrero, Jorge; López-García, Xosé** (2016). "Documental interactivo en los cibermedios: estudios de caso de 2012 a 2016". En: Rúas-Araújo, José; Martínez-Fernández, Valentín-Alejandro; Rodríguez-Fernández, María-Magdalena; Puentes-Rivera, Iván; Yaguache-Quichimbo, Jenny; Sánchez-Amboage, Eva (eds.). *De los medios y la comunicación de las organizaciones a las redes de valor. Actas del II Simposio de la Red Internacional de Investigación y Gestión de la Comunicación*, Ecuador.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6073688>
- Veel, Kristin** (2018). "Make data sing: The automation of storytelling". *Big data & society*, v. 5, n. 1.
<https://doi.org/10.1177/2053951718756686>
- Villa-Montoya, María-Isabel** (2018). "Narrativas Inmersivas para comunicadores. Realidad virtual, aumentada y mixta en propuestas audiovisuales de ficción y no ficción". *Comunicación*, n. 39, pp. 7-12.
https://doi.org/10.18566/comunica.n39.a01_
- Watson, Zillah** (2017). *VR for news: The new reality?* Digital News Report.
<http://www.digitalnewsreport.org/publications/2017/vr-news-new-reality>
- Webb, Andrew** (2018). *2018 Tech trends for journalism and media*. Future Today Institute.
<https://futuretodayinstitute.com/2018-tech-trends-for-journalism-and-media>
- Webb, Andrew** (2019). *Tech trends. The Future Today Institute's annual report*. Future Today Institute.
<https://futuretodayinstitute.com/2019-tech-trends/>
- Yoon, So-yeon; Tilanka, Chandrasekera** (2015). "Adopting augmented reality in design communication: Focusing on improving spatial abilities". *The international journal of architectonic, spatial, and environmental design*, v. 9, n. 1, pp. 1-14.
<https://doi.org/10.18848/2325-1662/CGP/v09i01/38384>