

Cómo citar este artículo / Referencia normalizada

D Parra Valcarce, C Edo Bolós, JC Marcos Recio (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, 72, pp. 1.670 a 1.688.

<http://www.revistalatinacs.org/072paper/1240/90es.html>

DOI: [10.4185/RLCS-2017-1240](https://doi.org/10.4185/RLCS-2017-1240)

Análisis de la aplicación de las tecnologías de realidad aumentada en los procesos productivos de los medios de comunicación españoles

Analysis of the application of augmented reality technologies in Spanish mass media productive processes

David Parra Valcarce [[CV](#)] [] [] Universidad Complutense de Madrid / davidparra@ccinf.ucm.es

Concha Edo Bolós [[CV](#)] [] [] Universidad Complutense de Madrid / conchaed@ccinf.ucm.es

Juan Carlos Marcos Recio [[CV](#)] [] [] Universidad Complutense de Madrid / jmarcos@ucm.es

Abstracts

[ES] **Introducción:** La tecnología de realidad aumentada supone una combinación del mundo real con el virtual mediante un conjunto de procesos basados en la programación informática y en las posibilidades de almacenamiento de la documentación multimedia que proporcionan las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. **Metodología:** Este artículo centra su atención en el análisis del uso que los medios de comunicación españoles están realizando de esta innovación. En primer lugar se ha procedido al examen de las experiencias pioneras llevadas a cabo por el diario *El País* (a través de su publicación *El Viajero*) y la revista *Fotogramas*, principalmente sustentadas en la tecnología QR de códigos bidimensionales; a continuación se ha efectuado el estudio de la sustanciación del fenómeno a partir del desarrollo de apps en dispositivos móviles como tabletas electrónicas y/o smartphones (en los entornos Apple, Android y Windows), poniendo de relieve cuál es su alcance real a fecha de hoy; y, por último, se ha llevado a cabo el análisis de las experimentaciones a corto y medio plazo basadas en esta innovación que se están llevando a cabo en los principales Labs pertenecientes a empresas periodísticas españolas. **Resultados y conclusiones:** Los resultados de la investigación muestran que la realidad aumentada está todavía dando sus primeros pasos en el mercado de la información, tanto a escala internacional como de manera más acusada en el caso de España. La inmensa mayoría de estas experiencias no abarcan la compleja infraestructura tecnológica necesaria para poner en marcha proyectos de esta naturaleza, por lo que su verdadero desarrollo en la industria

de la información vendrá de la mano de una nueva generación de dispositivos físicos que, en combinación con plataformas hardware más potentes y software específicamente concebido, conseguirán la integración avanzada de elementos reales y virtuales característica de esta tecnología. No obstante, se esboza un escenario de futuro a medio y largo plazo en el que habrá que cuantificar cuál es el auténtico impacto deontológico que la implantación de la realidad aumentada tiene en el flujo de contenidos informativos generado por las empresas de la información, así como cuáles han de ser los niveles de protección de los datos suministrados por los usuarios de esta tecnología a las empresas proveedoras de contenidos y servicios.

[EN] Introduction: Augmented reality technology is a combination of the real world and the virtual world through a set of processes based on software and multimedia documentation storage possibilities provided by the new information and communication technologies. **Methodology:** This article focuses on the analysis of the use that Spanish media are making of this innovation. Firstly, we have examined the pioneering experiences of the newspaper *El País* (through its publication *El Viajero*) and the magazine *Fotogramas*, mainly based on the QR technology of two-dimensional codes; next, we have proceeded to study the phenomenon from the development apps on mobile devices such as tablets and / or smartphones (in Apple, Android and Windows environments), highlighting their actual reach to date from today; and, finally, we have analysed the short and medium-term experiments based on this innovation that are being carried out in the main Labs belonging to Spanish journalistic companies. **Results and conclusions:** The results of the research shows that augmented reality is still taking its first steps in information market, both on an international scale and even more pronounced in Spain. The vast majority of these experiences do not encompass the complex technological infrastructure necessary to launch such projects, so, its real development in information industry will be possible with a new generation of physical devices that, in combination with more powerful hardware platforms and specifically designed software, will achieve the integration of real and virtual elements. However, in the medium and a long term it is outlining a scenario in which it is necessary to quantify what is the true deontological impact that the implementation of the augmented reality has in the flow of informative contents generated by information companies, as well as which will have the levels of protection of the data supplied by users of this technology to companies that provide content and services.

Keywords

[ES] Realidad aumentada; medios de comunicación; periodismo; tecnología; España; Sociedad de la Información.

[EN] Augmented reality; mass media; journalism; technology; Spain; Information Society.

Contents

[ES] 1. Introducción. 2. Estado de la cuestión. 2.1. Consideraciones estratégicas. 2.2. Evolución diacrónica de la noción de realidad aumentada. 3. Metodología. 4. Resultados. 4.1. Experiencias pioneras. 4.2. Apps para dispositivos móviles. 4.3. Realidad aumentada en los Labs. 5. Conclusiones. 6. Referencias bibliográficas.

[EN] 1. Introduction. 2. State of the art. 2.1 Strategic issues. 2.2. Diachronic evolution of Augmented Reality concept. 3. Methodology. 4. Results. 4.1. Pioneering experiences. 4.2. Apps for mobile devices. 4.3. Augmented Reality in Labs. 5. Conclusions. 6. Bibliographic references.

Traducción de **David Parra Valcarce**

1. Introducción

El término ‘augmented reality’ es empleado por vez primera en la literatura científica por Caudell y Mizell (1992: 659), si bien sus bases estratégicas ya se recogían en los trabajos que investigadores como Heilig, Sutherland o Krueger, entre otros muchos, habían llevado a cabo a partir de los años sesenta (Höllerer y Feiner, 2004: 188).

Autores como Drascic y Milgram (1996), Azuma (1997) o los ya citados Höllerer y Feiner (2004) coinciden en concebir la tecnología de realidad aumentada como una combinación del mundo real con el virtual mediante un conjunto de procesos basados en la programación informática y en las posibilidades de almacenamiento de la documentación multimedia que proporcionan las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.

Esta combinación de lo real y lo virtual es lo que la diferencia de la realidad virtual, que se centra de manera exclusiva en un entorno no real pese a gestionar objetos y escenarios de apariencia real en los que el usuario tiene la sensación de estar inmerso a través de uno o varios dispositivos externos como gafas, cascos, guantes e incluso trajes especiales. Las aplicaciones de realidad virtual abarcan sectores productivos tan dispares como la formación, el turismo o el entretenimiento, aunque quizá los casos con mayor popularidad correspondan a entornos como el fallido Second Life de Linden Lab o a las dos últimas generaciones de videojuegos (Parra et al., 2009).

Desde el punto de vista estrictamente tecnológico son cuatro los elementos esenciales requeridos para conformar un entorno de realidad aumentada: una cámara que captura la imagen de la realidad que es vista por los usuarios, un soporte físico sobre el que se proyectará la mezcla de imágenes reales y sintetizadas, una infraestructura de procesamiento que interpreta la información del mundo real que recibe el usuario y genera el contenido virtual correspondiente y un componente de activación de realidad aumentada (Fundación Telefónica, 2011: 11).

Tras unos comienzos marcados por la incertidumbre en los que quedó eclipsada por la realidad virtual, fundamentalmente debido a la necesidad de contar con un fuerte respaldo financiero dada la complejidad de esta clase de proyectos y a las dudas que existían sobre sus posibilidades comerciales, la realidad aumentada empieza a demostrar sus posibilidades a finales de los años noventa.

En 1998 se celebra la primera edición del IWAR (International Workshop for Augmented Reality), que reúne a investigadores y científicos, desarrolladores de tecnología, fabricantes de dispositivos y proveedores de productos y servicios de todo el mundo. Tras dos ediciones (2000 y 2001) en que fue conocido por las siglas ISAR (International Symposium on Augmented Reality), a partir de 2002 pasó a denominarse ISMAR (International Symposium on Mixed and Augmented Reality) y comenzó a integrar, además de los sectores anteriormente indicados, a operadores de telecomunicaciones, desarrolladores de aplicaciones verticales, proveedores de contenidos y representantes del mundo artístico.

Ya en el siglo XXI, las posibilidades de negocio de la realidad aumentada aparecen ligadas a dos aspectos estratégicos esenciales. El primero de ellos tiene que ver con el desarrollo de una nueva generación de dispositivos móviles como consolas portátiles, tabletas electrónicas y teléfonos inteligentes, con unos crecientes niveles de penetración entre los usuarios domésticos de todo el mundo. A partir de 2009 comienzan a aparecer las primeras aplicaciones móviles específicas para este entorno.

Y el segundo aspecto a considerar se refiere al ya celeberrimo entorno Web 2.0, un ecosistema NTIC que propicia la generación colaborativa de toda clase de contenidos y la ulterior compartición de los mismos y que ha sido profusamente analizado a partir de las iniciales aportaciones de autores como DiNucci y su recalificación de la tradicional noción de internet (1999: 32) u O'Reilly y su percepción de la web semántica manual (2005).

Una aplicación como Tagwhat, creada en 2009, trata de aunar los contenidos generados por los usuarios con la realidad aumentada, apostando por una estrategia multiplataforma. Por su parte una iniciativa como Recognizr, surgida en 2010, ofrece la posibilidad de reconocer la cara de una persona mediante la creación de un modelo en tres dimensiones y acceder a los datos personales que haya decidido mostrar a través de sus diferentes perfiles en redes sociales como Facebook, Twitter o YouTube.

De manera gradual se percibe su implantación en diferentes ámbitos de actuación y sectores de producción: marketing, ocio y entretenimiento, turismo, educación, salud, automovilístico, aeronáutico, búsqueda de información en tiempo real, etc. Empresas privadas y universidades conforman los dos grandes focos de innovación, en muchas ocasiones en estrecha colaboración.

Este proceso de expansión culmina en la segunda década del siglo XXI. En un corto lapso de tiempo coinciden lanzamientos comerciales de la repercusión socioeconómica de Project Glass por parte de Google (2012) o Pokémon Go de Niantic (2016). A todo ello se añade un grupo de aplicaciones con mayor grado de sofisticación que se encuadran dentro del concepto de realidad aumentada inmersiva, de índole no comercial y no centradas en el usuario doméstico sino generalmente ligadas con el entorno militar, algunas de ellas de naturaleza todavía secreta.

2. Estado de la cuestión

2.1. Consideraciones estratégicas

Los medios de comunicación se encuentran ante un escenario productivo notablemente cambiante y complejo en el que se concatenan un conjunto de circunstancias de la más variada índole que podemos agrupar en tres categorías conceptuales: estructurales, de formulación del modelo de negocio y de relación con la audiencia.

Desde el punto de vista estructural la empresa periodística debe afrontar hechos como: la consolidación del peso específico de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la producción, almacenamiento y distribución de contenido de la más variada índole; la transformación digital que incide en toda clase de sectores e industrias y cuya implantación efectiva requiere de la presencia de facilitadores como soluciones en la nube, información puesta en valor, automatización de los procedimientos y extensión de la identidad digital entre otras (AMETIC, 2016: 12); una honda crisis económica a escala internacional que afecta a la totalidad de los sectores productivos y cuyos verdaderos efectos habrán de ser analizados en el medio plazo; y un crecimiento del consumo de información en redes sociales que ha facilitado la difusión y la aceptación de la posverdad.

En estrecha relación con lo anteriormente indicado, la reformulación del modelo de negocio de la empresa de la información se ve marcado por los siguientes aspectos: la gradual conversión del negocio de la información en un mercado de oferta frente al tradicional mercado de demanda de décadas atrás;

la puesta en entredicho del modelo de negocio paradigmático del periodismo, cuya estructura de ingresos estaba fuertemente influida por los precedentes de la comercialización de espacio/tiempo puestos a disposición de los anunciantes; y la pluralidad de soluciones ante el desafío planteado que van desde el completo abandono del negocio hasta la apuesta en exclusiva por el formato online, pasando por la compatibilización entre los soportes papel y digital y/o la adecuación a las nuevas generaciones de soportes móviles (compuesta principalmente por teléfonos móviles inteligentes, tabletas electrónicas y dispositivos híbridos) bien con aplicaciones dedicadas bien mediante diseños responsivos (WAN-IFRA, 2015).

Y en lo que atañe a la relación con la audiencia advertimos cuestiones como: la llegada de una nueva generación de consumidores de contenidos periodísticos cuyo patrón de aprendizaje es marcadamente audiovisual y multimedia, por oposición al procedimiento clásico que se sustentaba en la lectura del texto impreso; el desplazamiento del consumidor de información en beneficio de la figura del prosumidor (Toffler, 1980 y 1990; Bruns, 2006 y 2009; Bird, 2011) de contenidos, cada vez más crítico con la actividad desarrollada por los medios de comunicación y con los profesionales de la información que trabajan en ellos; o la consolidación de la figura del zoon *tecnologi.com* (Parra y Álvarez Marcos, 2004: 41), un subtipo de consumidor caracterizado por rasgos como el acceso universal a un formidable caudal de toda clase de contenidos en constante crecimiento, la constante movilidad o la apuesta por la simplificación en la experiencia de navegación mediante los diferentes dispositivos electrónicos y telemáticos que maneja.

En un entorno de estas características, la industria de la información ha comenzado a detectar las posibilidades de la realidad aumentada en una triple faceta: como instrumento estratégico al servicio de una nueva narrativa que busque una mayor proximidad con las nuevas generaciones de consumidores de contenidos informativos, cuya experiencia de navegación es marcadamente multimedia tal y como ya ha quedado señalado; como elemento de reforzamiento de un modelo de negocio que busca aportar valor añadido a los contenidos, con el fin de estar en condiciones de cobrar por los mismos, en línea con la política corporativa llevada a cabo desde un medio como *The New York Times* (Leonhardt *et al.*, 2017); y como elemento mercadotécnico asociado con valores como modernidad, infoentretenimiento e innovación.

No obstante, esta apuesta estratégica puede ser entorpecida por obstáculos de muy variada índole. Quizá los más evidentes sean los de naturaleza deontológica, que tienen que ver con la identificación entre realidad aumentada y la creación de un entorno donde la información y los objetos virtuales se fusionan con los objetos reales contribuye a la generación de una peculiar experiencia en el usuario, quien puede llegar a olvidar la tecnología que está utilizando y confundir los extremos.

Los autores reconocen la legitimidad de la tecnología, pero son cautos respecto a su empleo. Canavilhas muestra sus dudas sobre “dónde situar la frontera entre la información y el entretenimiento, pero esa es materia para incluir igualmente en las discusiones de cariz más ético y deontológico” (2013: 519), mientras que López Hidalgo, aludiendo a Ortiz, subraya que “el periodismo inmersivo está sujeto a las mismas restricciones éticas de los medios convencionales, es decir, a presentar hechos objetivos libres de matices y prejuicios con el fin de conseguir que el público saque sus propias conclusiones” (2016: 247-248).

Por su parte Real incide en la posibilidad de “transformar el cómo, el dónde y el cuándo del periodismo, pero se mantiene inalterable el qué, el porqué y el para qué de este noble oficio” (2005: 506), al tiempo

que Pavlik (2013) subraya la necesidad de una actitud ética en la toma de decisiones como uno de los principios básicos del periodismo sobre los que sustentas la innovación.

Un segundo aspecto a considerar tiene que ver con la protección de los datos personales de los usuarios, cuestión de completa relevancia dado que buena parte de las aplicaciones de realidad aumentada los requieren para su eficaz funcionamiento. En tal sentido, la *Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal* y su posterior *Reglamento desarrollado por el Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre*, conforman en España un marco jurídico notablemente restrictivo, con notables multas para quien infrinja la legislación vigente que son impulsadas desde la Agencia Española de Protección de Datos.

Este entorno se hace todavía más severo si cabe con la próxima entrada en vigor del *Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 94/45/CE (Reglamento general de protección de datos)*, aplicable a partir del 25 de marzo de 2018 en todos los países de la Unión Europea sin necesidad de previa trasposición jurídica a las respectivas normativas locales.

Y la tercera cuestión a tener en cuenta enraíza con el deterioro del balance económico de buena parte de las grandes empresas periodísticas españolas, sobre todo las que sustentan sus ingresos en la prensa impresa, como consecuencia de la caída de la venta de ejemplares y los ingresos procedentes de la publicidad. Autores como Campos y García Santamaría ponen de manifiesto la magnitud del quebranto de sus cuentas de explotación y la dificultad de llevar a cabo inversiones adicionales de ninguna índole en un entorno de despidos masivos, precarización del empleo de los profesionales recién contratados (o masiva utilización de los becarios en prácticas), cierre de redacciones y creciente subcontratación de procesos.

Para aquél, “la cuenta de resultados global de la prensa española pasó de registrar 293 millones de beneficios en 2007 a 64 millones de pérdidas en 2012” (Campos, 2015: 127), con un descenso en la circulación de diarios de casi el 60 por ciento en apenas cinco años y una pérdida de facturación de alrededor del 50 por ciento en ese mismo periodo de tiempo.

En el caso del segundo va más allá y alude al “secuestro de los medios de comunicación por los poderes bancarios, debido a las constantes financiaciones y sucesivas refinanciaciones de sus deudas” (García Santamaría, 2016: 197). De hecho, los datos sobre difusión de diarios impresos proporcionados por la Oficina de Justificación de la Difusión (OJD) ponen de relieve que El País es ya el único periódico de información generalista cuyas ventas diarias se sitúan por encima del umbral psicológico de los 100.000 ejemplares (OJD, enero 2017).

2.2. Evolución diacrónica de la noción de realidad aumentada

Aunque es cierto que desde finales de la década de los ochenta del siglo XX existían determinadas bases estratégicas para la implantación de la realidad aumentada no será hasta entrado el siglo XXI cuando se produzca la necesaria convergencia e integración de un conjunto de tecnologías que facilitan su consolidación y ulterior expansión, así como su empleo en distintos sectores productivos, incluyendo la industria de los medios de comunicación. De esos cuatro componentes anteriormente indicados (cámara, soporte de proyección, infraestructura de procesamiento y componente de

activación) son los dos últimos (sobre todo el cuarto) los que verdaderamente marcan su particular evolución diacrónica.

El formidable avance de la capacidad del hardware y de las funcionalidades del software se han erigido como ejes estratégicos esenciales en la mejora de las infraestructuras de procesamiento y en su capacidad para interpretar de manera más eficaz la información del mundo real que recibe el usuario, generar su correspondiente contenido virtual y proceder a la mezcla y gestión de ambos elementos. Los nuevos sistemas aportan valores añadidos como velocidad y reducción del nivel de errores que resultan indispensables para comprender la potencial de esta realidad.

En lo que se refiere a la evolución del hardware el estricto cumplimiento durante los últimos 45 años de la Ley de Moore, que indica que cada 18 meses se duplica el número de transistores que caben en un microprocesador, ha permitido pasar de un chip con 2.300 transistores en 1971 a la actual generación que contiene más de 1.000 millones por unidad (Waldrop, 2016: 146).

Las novedades aportadas por los diferentes fabricantes de microprocesadores en la edición de la feria de electrónica y tecnología CES celebrada en enero de 2017 aluden a hitos como la producción sistemática de chips a escala de 10 nanómetros y a la inminente llegada de los de 7 nanómetros antes de concluir la segunda década del siglo XXI (Intel, 2017), aspectos que van a ser esenciales a la hora de implantar proyectos de realidad aumentada avanzada e inmersiva.

Pero es en la evolución del componente de activación de la realidad aumentada donde radica la clave del proceso evolutivo de esta tecnología, así como sus potenciales aplicaciones al ámbito de los medios de comunicación. El citado componente implica la combinación de dos clases de elementos: por una parte, los sistemas de geolocalización avanzada y los acelerómetros, que identifican en todo momento la posición del usuario; por otro lado, los marcadores basados en las tecnologías de etiquetado de identificación por radiofrecuencia (RFID) y de codificado QR (o códigos bidimensionales), cuya misión es proporcionar al usuario una información equivalente a la que recibe una máquina robótica que porta sensores.

En lo que atañe a los sistemas de geolocalización avanzada, cuyo punto de partida es el celeberrimo Global Positioning System (GPS) desarrollado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos en los años setenta y completado con posterioridad por otros sistemas como GLONASS (Rusia), Galileo (Unión Europea), BeiDou (China) o IRNSS (India), la realidad aumentada demanda mejoras que incrementen los actuales niveles de fiabilidad de todas estas herramientas de navegación (Grewal *et al.*, 2013). Iniciativas de encriptación avanzada como la tercera generación de GPS, el sistema de control Raytheon OCX o el programa MGUE pueden contribuir a optimizar sus prestaciones, no sólo optimizando su rendimiento sino incluso reduciendo de forma significativa las incidencias debidas a interferencias físicas, ciberataques o suplantaciones de identidad.

Los acelerómetros conforman el segundo elemento de la geolocalización. Se trata de sensores que no se limitan a proporcionar una respuesta ante estímulos físicos externos, sino que, además, convierten acciones como aceleraciones o cambios de velocidad en señales eléctricas. Ejemplos característicos son los que facilitan el funcionamiento del airbag del vehículo, los que permiten que un teléfono móvil caiga desde una altura de varios pisos sin perder la información contenida incluso aunque su pantalla y carcasa queden seriamente dañadas o los que sustentan una aplicación de medición del ejercicio físico. En el caso de la realidad aumentada, aspectos que están comenzando a ser investigados como

la utilización de sensores múltiples y la combinación con sensores fisiológicos (Santos-Lozano y Garatachea, 2012: 29) podrían llegar a optimizar todas estas posibilidades.

En el caso de los marcadores las actuales tecnologías de etiquetado de identificación por radiofrecuencia (RFID) facilitan la tipificación de los objetos que conforman el entorno de realidad aumentada, sin necesidad de contacto y a distancia, mediante la utilización de un lector óptico y una infraestructura de comunicaciones a través de radiofrecuencia operativa en una banda de frecuencia dedicada. Cada uno de los objetos incorpora una combinación de etiquetas activas, pasivas y semipasivas y cada una de dichas etiquetas cuenta con su propio chip con un número de serie único y una memoria para guardar datos y una antena impresa o bobinada para comunicarse con el lector (Derakhshan *et al.*, 2007).

La tecnología de código de respuesta rápida (QR) no es otra cosa sino una versión avanzada de los códigos de barras, una innovación que sirve para almacenar información en una matriz de puntos. En el caso de la realidad aumentada se requiere tecnología QR de alta capacidad (177 x 177 cuadrados frente a los 21 x 21 de la primera generación). El funcionamiento del sistema se basa en cinco clases de elementos: símbolos de posición, símbolos de alineamiento, líneas de dimensión, información variable y cuerpo. Los dos primeros permiten la ubicación constante de los elementos, las terceras se emplean para tareas de marcación y los dos últimos proporcionan las herramientas necesarias para la decodificación, reconocimiento y recuperación de los contenidos almacenados (Ashford, 2010: 527).

A partir de esta propia evolución tecnológica podemos diferenciar tres futuros estadios de la realidad aumentada: en primer lugar, el empleo de técnicas holográficas avanzadas en combinación con dispositivos físicos; en segundo término, su imbricación en proyectos relativos a Internet de las Cosas; y, por último, la proyección de información sintetizada sobre el organismo humano. Mientras que los dos primeros aspectos están en proceso de desarrollo el tercero entra más bien en el campo de la especulación futurista.

La utilización de técnicas holográficas para soportar la realidad aumentada tiene que ver con la tecnología Holoportation, desarrollada y patentada por el fabricante Microsoft en 2015, dentro de su iniciativa Project HoloLens, que combina la utilización de un sistema multicámara (que incluye cámaras en 360 grados) con un software de captura de objetos que los transforma en modelos tridimensionales. Esta tecnología ya es gestionada por el sistema operativo Windows 10 y estará disponible en el mercado a partir de 2018.

La implicación de la realidad aumentada en el emergente concepto de Internet de las Cosas, que apuesta por la interconexión digital entre la red de redes y los objetivos de la vida cotidiana (Ashton, 2009), proporcionará soportes adicionales para la implantación de proyectos de realidad aumentada en diferentes ámbitos de aplicación tal y como se apunta en los trabajos de autores como Bower *et al.* (2014), Lie *et al.* (2015) o Ilic y Fleisch (2016), entre otros. Para 2020 se estima que el número de dispositivos conectados a Internet en todo el mundo oscilará entre 34.000 (Business Insider, 2016) y 38.000 millones (Juniper Research, 2016).

Con relación al tercer estadio se apuntaba que, más que de desarrollo de futuro a corto y medio plazo, podría situarse en el ámbito de lo fantástico. No obstante, a lo largo de 2016 se han llevado a cabo un conjunto de experiencias que pudieran poner en entredicho la rotundidad de dicha afirmación. Entre ellas figuran la integración de circuitos en la propia piel mediante tatuajes dentro de un proyecto realizado por la Universidad de California, la creación por la Universidad de Wisconsin-Madison de

un parche elástico que se puede adaptar a la piel humana e incluye capacidades inalámbricas o el desarrollo de una nueva generación de exoesqueletos basados en la tecnología de adhesión electrostática que reduce su peso y la energía que consume (Fundación Telefónica, 2016: 54-55).

Acaso la duda, no tanto por motivos operativos como por cuestiones que tienen que ver con la ética, aparezca cuando la implantación ya no se plantee a nivel cutáneo sino a escala subcutánea o en el mismo interior del organismo mediante procedimientos de biología sintética (por ejemplo, con la proyección de información sintetizada directamente sobre la retina mediante la implantación de un chip bien en el nervio óptico bien en la corteza visual primaria).

En definitiva, tal y como se deduce de esta evolución diacrónica, el diseño y desarrollo de proyectos de realidad aumentada conoce sus primeros ejemplos a finales de la última década del siglo XX, experimenta un crecimiento sostenido durante la primera década del XXI y entra en un momento de eclosión a partir del año 2011, con las ya citadas iniciativas de Project Glass de Google (2012) y Pokémon Go de Niantic (2016) a la cabeza por su repercusión sociocultural y económica, o con la presentación en abril de 2017 de una funcionalidad destinada a la comunidad de desarrolladores y programadores por parte de Facebook.

Dentro del ámbito concreto de la industria de la comunicación medios impresos como *The Times*, *The Guardian* o *The Daily Telegraph* en el Reino Unido, *Los Angeles Times* o *Esquire* en Estados Unidos y *Metro News* en Canadá se situaron en vanguardia internacional, con una apuesta por la realidad aumentada que “potencia el componente de entretenimiento y proporciona contenidos adicionales mediante escenarios virtuales y audiovisuales que surgen de la plana impresa, recreando en la pantalla de un dispositivo situaciones inmersivas y contextos espaciales sorprendentes” (Meneses y Marín, 2016).

En relación con el creciente compromiso del sector de la información con la realidad aumentada autores como Thornton (2010), Hill (2011) o Pavlik y Bridges (2013) esbozan un escenario caracterizado por el aprovechamiento de las posibilidades de los dispositivos móviles y el intento de aproximación de las empresas periodísticas a un perfil de consumidor manifiestamente más joven que el usuario tipo de sus productos.

3. Metodología

Este artículo centra su atención en el análisis del uso que los medios de comunicación españoles están realizando de una innovación tecnológica como es la realidad aumentada. El objetivo principal es confirmar hasta qué punto se está generalizando su utilización sustentada en aspectos como la búsqueda de mayor proximidad con las nuevas generaciones y la aportación de valor añadido a los contenidos o si, por el contrario, los potenciales obstáculos anteriormente esbozados están conllevando una infrautilización de sus posibilidades.

Para ello se ha procedido en primer lugar a una revisión de la literatura científica existente sobre la materia que permita comprender el contexto en el que surge, evoluciona y se expande una tecnología como la realidad aumentada, tanta a escala global como en el ámbito concreto de la industria española de la información.

Esta revisión bibliográfica incluye el examen de los trabajos de los autores pioneros en este ámbito (Azuma, Caudell, Drascic, Feiner, Heilig, Höllerer, Krueger, Milgram Mizell, Sutherland), así como

las aportaciones de los congresos internacionales en sus respectivas denominaciones de IWAR (International Workshop for Augmented Reality), ISAR (International Symposium on Augmented Reality) e ISMAR (International Symposium on Mixed and Augmented Reality).

Al mismo tiempo, se han tenido en particular consideración los notables avances científicos inherentes a la realidad aumentada que tienen lugar a partir de la segunda década del siglo XXI y que están proporcionando a proveedores y usuarios un conjunto de posibilidades y prestaciones difícilmente imaginables hace apenas unos años, con innovaciones de especial trascendencia en sectores como marketing, ocio y entretenimiento, turismo, educación o salud, entre otros.

El estudio de los casos de uso de la realidad aumentada por parte de los medios de comunicación en España se estructura a partir de tres elementos diferenciados. En primer lugar, se ha procedido al examen de las experiencias pioneras llevadas a cabo por el diario *El País* (a través de su publicación *El Viajero*) o la revista *Fotogramas*, principalmente sustentadas en la tecnología QR de códigos bidimensionales. Se trata de los primeros ejemplos de esta tecnología aplicada a los medios de comunicación en España (año 2010).

A continuación, se ha efectuado el estudio de la sustanciación del fenómeno a partir del desarrollo de apps *ad hoc* en dispositivos móviles como tabletas electrónicas y/o smartphones (en los entornos Apple, Android y Windows), poniendo de relieve cuál es su alcance real a fecha de hoy. Para ello, se han rastreado la totalidad de las tiendas online (o market places) correspondientes a cada uno de los tres sistemas operativos.

Y, por último, se ha llevado a cabo el análisis de las experimentaciones a corto y medio plazo basadas en esta innovación que se están llevando a cabo en los cuatro Labs pertenecientes a empresas periodísticas españolas (a fecha de finales de junio de 2017, se trata de los únicos Labs que existen).

En buena medida, las diferencias de empleo que se advierten en estos tres niveles tienen mucho que ver con el distinto estadio de evolución de la realidad aumentada y sus drásticas innovaciones en un lapso de tiempo relativamente reducido.

El examen de los casos de uso tiene presente no sólo el aspecto formal de la misma ante los usuarios finales sino también lo que implica en la estructura productiva de las diferentes empresas de la información analizadas en aspectos como formación de sus recursos humanos, difusión ante sus potenciales consumidores y comercialización de los contenidos generados por medio de esta innovación. En coherencia con este planteamiento, se ha optado por un análisis cualitativo adicional de algunas de estas experiencias de realidad aumentada en todos y cada uno de los tres ámbitos expuestos con anterioridad, subrayando sus principales aspectos estratégicos y tácticos y poniendo de relieve su verdadero alcance en el tiempo.

4. Resultados

4.1. Experiencias pioneras

Las primeras experiencias de realidad aumentada en la industria periodística de España arrancan de 2010, con el diario *El País*, a través de su publicación temática *El Viajero*, y la revista de información cinematográfica *Fotogramas*. Conviene precisar que en ambas iniciativas el planteamiento de realidad aumentada forma parte de una innovación no tanto de naturaleza disruptiva (Christensen, 1997) sino más bien de carácter incremental (Henderson y Clark, 1990). Es decir, no busca una sustitución

tecnológica sino una evolución que apueste por nuevas narrativas informativas con la esperanza de alcanzar nuevos nichos de usuarios.

Pese a tal circunstancia, en coincidencia con lo que sucede en el mercado de la información a escala internacional, a los ejemplos apuntados les sería plenamente aplicable la categoría de innovación en los términos de un “proceso de creación o modificación del producto o servicio que ofrecen los medios de comunicación mediante la integración de nuevas tecnologías, rutinas y modelos de negocios” (Cabrera, 2016: 26).

En el caso de *El Viajero*, el diario *El País* lanza en abril de 2010 una aplicación gratuita, exclusivamente disponible para smartphones iOS y Android, desarrollada por la compañía holandesa Layar. Mediante la cámara de su teléfono móvil, el usuario puede proceder a la localización de una selección de hoteles y restaurantes, cada uno de ellos con un icono identificativo y una breve descripción.

El contenido de la capa de datos era propio del medio, basado en las informaciones de la *Guía de Hoteles y Restaurantes* de El País-Aguilar, del mismo grupo editorial. La aplicación también permitía una visualización tradicional sin la combinación de objetos reales y contenidos informativos.

Apenas unos meses después, septiembre de 2010, la revista *Fotogramas* lanza un número especial sobre realidad aumentada, aunque con un sistema ligeramente menos intuitivo y no sustentado en una aplicación móvil: para poder visionar un total de siete contenidos distribuidos por sus páginas, había que acceder a un enlace web específicamente concebido y desde allí enfocar a alguno de los distintos códigos bidimensionales basados en tecnología QR con la cámara web del ordenador. La funcionalidad incluía un breve documental explicativo de la iniciativa (Fotogramas, 2010).

Tanto uno como otro caso ponen de relieve una aplicación de la realidad aumentada bastante limitada, centrada de manera exclusiva en la conversión del papel en soporte multimedia, mediante la combinación de la cámara del teléfono móvil y de un contenido almacenado en la página web del medio de comunicación, aunque sin que se produzca una sistemática integración entre lo real y lo virtual como consecuencia del todavía muy escaso desarrollo del componente de activación de realidad aumentada.

4.2. Apps para dispositivos móviles

Tal y como ocurre en otros países, en el caso de España la interrelación entre dispositivos móviles y realidad aumentada se produce a partir de una convergencia de “tres recursos tecnológicos básicos que en ocasiones se complementan entre sí: los patrones de disparo del software, la geo-localización y la interacción con Internet” (Fombona *et al.*, 2012: 204).

El punto de partida para el empleo sistemático de apps para dispositivos móviles lo encontramos a finales de 2012. En diciembre de ese año las revistas *Elle* y *Muy Interesante* alcanzan un acuerdo de colaboración con PlayAr, una aplicación móvil de origen español, disponible para teléfonos y tabletas electrónicas iOS y Android y basada en tecnología de Aurasma, una de las principales empresas de realidad aumentada filial a su vez de la multinacional Hewlett Packard. Esa misma línea es adoptada por la revista *Fotogramas* a partir de mayo de 2013, aunque en su caso cruzándola con acciones promocionales y publicitarias de películas.

En todos casos se trata de iniciativas gratuitas y similares en su funcionamiento a las soportadas por la tecnología de Layar, en las que la interacción de los usuarios se basa en el fotografiado mediante el smartphone o la tablet de códigos QR que facilitan el acceso a vídeos, enlaces a otros contenidos y animaciones.

Precisamente en agosto de 2013 Layar da un paso hacia delante con nuevas y relevantes mejoras en su apuesta por la realidad aumentada dirigida los medios de comunicación para tabletas y teléfonos móviles Android y Apple (apenas unos meses después la compañía fue comprada por Blippar, propietaria de una plataforma de reconocimiento de imágenes muy utilizada en publicidad). Este hecho fue también aprovechado por la industria periodística española para continuar apostando por un modelo sustentado en tres ejes estratégicos: plataforma, desarrollador y proveedor de contenidos.

El mercado de los propietarios de las plataformas sobre la que discurre la aplicación está dominado por empresas de índole multinacional. Los tres principales proveedores de realidad aumentada aplicada a la industria de la comunicación son Aurasma, Layar y Qualcomm.

El segundo eslabón de la cadena tiene que ver con el del desarrollador de la aplicación. A diferencia del anterior, se trata de un entorno dominado por empresas locales de pequeño tamaño y alcance estrictamente nacional, aunque con unos elevados niveles de cualificación de su estructura de recursos humanos.

Y en tercer lugar nos encontramos con el proveedor de los contenidos, la empresa periodística, que es quien establece aquellas informaciones susceptibles de ser escaneadas y convertidas en elementos multimedia. En muchas ocasiones esta apuesta estratégica requiere la participación de socios adicionales, fundamentalmente para la explotación comercial de contenidos publicitarios. Una excepción a esta regla la constituye la edición española de *The Huffington Post*, quien opta por desarrollar una aplicación propia para el entorno Android que ofrece vídeos de realidad aumentada y combina esta tecnología con una biblioteca adicional de 360 grados.

A finales de 2015 se produce la retirada de Qualcomm del mercado de la realidad aumentada, donde operaba a través de su plataforma Vuforia, adquirida por PTC, quien procede a integrarla con su plataforma Creo, disponible para Android, Apple y Windows. A fecha de hoy, esta plataforma carece de relevancia dentro del sector periodístico español.

Es cierto que una parte significativa de las empresas periodísticas españolas han apostado por el uso de la realidad aumentada, siempre bajo los criterios de búsqueda de nuevos segmentos de consumidores y bajo la premisa de la consideración de esta tecnología como una tendencia de futuro de carácter multisectorial y con excelentes perspectivas de futuro en el corto y medio plazo (Orbani, 2016). No obstante, cabe subrayar que en esta enumeración de apps no se detectan iniciativas insertadas en el entorno Windows (ni para smartphones ni para tabletas electrónicas).

Como elemento culminante del proceso aquí descrito, en mayo de 2017 el diario *El País* da un nuevo paso hacia delante, con la presentación de una aplicación basada en el concepto F8 de Facebook presentado un mes antes. Disponible en los sistemas iOS, Windows Phone y Android, el servicio funciona a través de la aplicación Messenger de Facebook. A través de la opción “Escanear código”, la cámara del smartphone o tablet enfoca sobre el código que se encuentra encima del texto y recibe de manera automática información actualizada. La funcionalidad, inaugurada con motivo de las

elecciones presidenciales francesas, se ampliará a otras secciones del diario a lo largo del segundo semestre del año 2017.

4.3. Realidad aumentada en los Labs

Bajo la genérica denominación de Lab se entiende un laboratorio interno de innovación dentro del propio medio de comunicación. No debe ser confundido con las unidades de investigación y desarrollo tecnológico, noción presente en algunas empresas periodísticas ya en los años sesenta del siglo XX y que tenía que ver con la gradual incorporación en su estructura productiva de la informática, la electrónica y las telecomunicaciones, en forma de implantación de los primeros ordenadores, el desarrollo de la redacción electrónica y el envío a distancia de las planchas de impresión en el caso de prensa escrita respectivamente. Tal realidad era en España particularmente débil como consecuencia de “un tejido industrial depauperado, poco competitivo, en el que la innovación tecnológica se ha introducido con suma lentitud en relación con los países más avanzados” (Parra, 1992: 268).

Por el contrario, los Labs se centran en “la experimentación y desarrollo de productos y servicios, especialmente en el ámbito digital” (Sádaba y Salaverría, 2016: 44) y comienzan a implantarse a partir del comienzo del siglo XXI a escala internacional, con distintos medios de Estados Unidos (*The Boston Globe*, *The New York Times*, *The Washington Post*) y Reino Unido (*BBC*, *The Guardian*) a la cabeza.

Los Labs llegan a España en la segunda década del siglo XXI. En la actualidad son cuatro las entidades de estas características que se encuentran en funcionamiento. Por orden cronológico de creación son los referidos a *Radio Televisión Española* (Lab RTVE, fundado en 2011), *Diario de Navarra* (DN Lab, 2013), *El Confidencial* (ElConfidencial.LAB, 2014) y *Grupo Vocento* (Vocento Media Lab, 2014).

En buena medida, la creación de los distintos Labs se enmarca en un hecho explicitado en el Barómetro Divisadero 2017: “La alta dirección ha empezado a tomar conciencia digital sobre los cambios en las necesidades de sus unidades, de sus clientes y de sus futuros planes estratégicos” (Instituto de Empresa, 2017: 49).

De los cuatro Labs españoles sin duda el de *Radio Televisión Española* es el que ha mostrado una mayor actividad, sustentada en tres aspectos estratégicos claves: su adelanto de más de dos años respecto a sus competidores; una mayor capacidad financiera gracias a los acuerdos con terceras empresas; y las mayores posibilidades que, hoy por hoy, proporciona la pantalla del televisor en comparación con el soporte papel.

A lo largo de estos últimos seis años el *Lab RTVE* ha puesto iniciativas que gestionan, desde diferentes perspectivas, la realidad aumentada. La primera experiencia se lleva a cabo, en forma de proyecto piloto, en octubre de 2015 con la serie documental de ocho capítulos *Ingeniería romana*. Se ofrecía al usuario la posibilidad de descargarse una aplicación móvil (tanto para smartphones como para tabletas), sólo operativa para entornos iOS y Android, si bien los contenidos prioritarios se centraban en realidad virtual y vídeos 360 grados.

Quizá la app que haya ido más lejos sea la correspondiente al programa *Órbita Laika: La Nueva Generación*, disponible para iOS y Android y puesta en marcha en septiembre de 2016. No se centra de manera exclusiva en realidad aumentada, sino que proporciona funcionalidades adicionales con objetos en 3D, vídeos de 360 grados, contenidos del programa que no son emitidos, cuestionario de

preguntas y respuestas relacionadas con la temática de cada programa e incluso un chat en vivo con los colaboradores del programa. Una propuesta similar se ha establecido para la cobertura informativa de las elecciones generales celebradas en junio de 2016.

Desde el propio *Lab RTVE* se indica la posibilidad de trabajar en esa misma línea con otras aplicaciones móviles actualmente en el mercado, como las referidas a información meteorológica o la de programas como *El Ministerio del Tiempo* o *Saber y ganar* (actualmente sólo soportan realidad virtual).

Por su parte, *El Confidencial* pone en marcha a comienzos de junio de 2017 la versión beta de una aplicación para entornos móviles iOS y Android que, previsiblemente, tendrá capacidad para contenidos de realidad aumentada. No obstante, habrá que esperar a ver la evolución tecnológica del desarrollo de *ElConfidencial.LAB*.

En los casos de *Diario de Navarra* (DN Lab) y *Grupo Vocento* (Vocento Media Lab) no se han detectado proyectos de realidad aumentada, ni a través de apps específicas ni mediante programas pilotos o versiones beta.

De manera adicional, es preciso considerar la actuación del Immersive Journalism Lab, el primer laboratorio de periodismo inmersivo en español creado en enero de 2016, que cuenta con el impulso de Designit, The Appe Date y The VRain y entre cuyos colaboradores figuran periódicos (*Abc*, *El Mundo*, *El País*), emisoras de radio (*SER*), cadenas de televisión (*RTVE*, *Cuatro*, *La Sexta*), cibermedios (*El Diario*, *Yorokobu*) y grupos editoriales (*Vocento* y *Zeta*).

Aunque se trata de un centro de formación más que de una unidad de producción de contenidos, dentro de su apuesta por la noción de periodismo inmersivo, una parte de sus iniciativas tienen que ver con la utilización de la realidad aumentada como base conceptual de nuevos modelos de narrativa periodística. Por el momento su propuesta no se ha concretado en proyectos de acción específicos.

5. Conclusiones

Primera. La realidad aumentada está todavía dando sus primeros pasos en el mercado de la información, tanto a escala internacional como de manera más acusada en el caso de España. La inmensa mayoría de las denominadas experiencias de realidad aumentada no abarcan la compleja infraestructura tecnológica necesaria para poner en marcha proyectos de esta naturaleza, debido sobre todo a carencias en el componente de activación (que implica la combinación de sistemas de geolocalización avanzada y acelerómetros y marcadores basados en las tecnologías de etiquetado de identificación por radiofrecuencia RFID y de codificado QR de códigos bidimensionales).

Segunda. La profunda crisis económica que afecta al mercado de la información en España está ralentizando la puesta en marcha de proyectos de esta naturaleza, pese a la convicción de que se trata de una tecnología que puede facilitar el acceso a determinados grupos de usuarios que en la actualidad han dado la espalda a las empresas periodísticas. Ejemplos como los de *El Viajero* de *El País* o *Fotogramas* no han pasado de ser experiencias episódicas que no han tenido continuidad en el tiempo.

Tercera. En el caso de apps para entornos móviles, todas ellas son gratuitas y únicamente disponibles para los entornos iOS y Android; por el contrario, no se advierten aplicaciones móviles (ni en teléfonos ni en tabletas electrónica) para Windows. En cualquier caso, la operatividad de estas apps está

condicionada, tal y como sucede en otros sectores productivos, a la conformación de una cadena de valor compuesta por propietarios de plataforma, desarrolladores y proveedores de contenidos.

Cuarta. La actividad llevada a cabo en el ámbito estricto de la realidad aumentada por parte de los Labs en España es casi nula, con la salvedad del *Lab RTVE de Radio Televisión Española*, que está aunando esta tecnología con las correspondientes a realidad virtual y vídeos 360 grados para el desarrollo de proyectos de naturaleza experimental. Dado el carácter de versión beta de la aplicación desarrollada por *El Confidencial*, resulta todavía prematura cualquier clase de valoración sobre su verdadera incidencia en este ámbito.

Quinta. El verdadero desarrollo de la realidad aumentada en la industria de la información vendrá de la mano de una nueva generación de dispositivos físicos que, en combinación con plataformas hardware más potentes y software específicamente concebido, conseguirán la integración avanzada de elementos reales y virtuales característica de esta tecnología.

Sexta. Se esboza un escenario de futuro a medio y largo plazo en el que habrá que cuantificar cuál es el auténtico impacto deontológico que la implantación de la realidad aumentada tiene en el flujo de contenidos informativos generado por las empresas de la información, así como cuáles han de ser los niveles de protección de los datos suministrados por los usuarios de esta tecnología a las empresas proveedoras de contenidos y servicios.

- Este artículo forma parte de las líneas de investigación desarrolladas en el marco del proyecto «Claves para la redefinición y supervivencia del periodismo y retos en la era post-PC», financiado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MINECO) a través del Plan Nacional de I+D+i dentro del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad (Ref. CSO2016-79782-R), y del Grupo de Investigación y Análisis de Internet en el Periodismo de la Universidad Complutense de Madrid

6. Referencias bibliográficas

AMETIC. (2016): *Transformación digital*. Madrid: AMETIC.

Ashford, R. (2010): “QR codes and academic libraries. Reaching mobile users”. *C&RL News*, 71 (10), pp. 526-530. Recuperado de: <http://crln.acrl.org/index.php/crlnews/article/view/8454/8695>.

Ashton, K. (2009): “That ‘Internet of Things’ Thing”. *RFID Journal*, June 22, Recuperado de: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>.

Azuma, R.T. (1997): “A survey of augmented reality”. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6 (4), pp. 355–385. Recuperado de: <http://www.mitpressjournals.org/doi/abs/10.1162/pres.1997.6.4.355>.

Bird, S. E. (2011): “Are We All Producers Now? Convergence and Media Audience Practices”. *Cultural Studies*, 25 (4-5), pp. 502-516. Recuperado de: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09502386.2011.600532>.

BOE. (2016): Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 94/45/CE (Reglamento general de protección de datos). Madrid. BOE.

BOE. (2007): Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal. Madrid. BOE.

BOE. (1999): Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. Madrid. BOE.

Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A. Y Grover, D. (2014): “Augmented Reality in Education: Cases, Places and Potentials”. *Educational Media International*, 51 (1), pp. 1-15. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09523987.2014.889400>.

Bruns, A. (2009): *From Prosumer to Producer: Understanding User-Led Content Creation*. Transforming Audiences Conference. September 3-4, Londres, pp. 1-18. Recuperado de: <https://www.slideshare.net/Snurb/from-prosumer-to-producer-understanding-userled-content-creation>.

Business Insider. (2016): “The Internet of Everything. Business Insider”. Recuperado de: <http://www.businessinsider.com/intelligence/iot-research-internet-of-things-slide-deck>.

Cabrera, M.A. (2016): “La innovación: concepto y taxonomización”. En C. Sádaba, J.A. García Avilés y M.P. Martínez-Costa (Eds.), *Innovación y desarrollo de los cibermedios en España*, pp. 23-30. Pamplona: EUNSA.

Campos, F. (2015): “Periodismo y metamedios sociales”. En X. López y F. Campos (Eds.), *Periodismo en cambio*, pp. 115-147. Oporto: Media XXI.

Canavilhas, J. (2013): “El periodismo en los tiempos de un nuevo ecosistema mediático: propuestas para la enseñanza superior”. *Historia y Comunicación Social*, 18, pp. 511-521. DOI: http://dx.doi.org/10.5209/rev_HICS.2013.v18.44259.

Caudell, T.P. y Mizell, D.W. (1992): *Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes*. 1992 Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'92). January 7-10, Hawaii, 2, pp. 659-669 (v2). DOI: [10.1109/HICSS.1992.183317](http://dx.doi.org/10.1109/HICSS.1992.183317).

Christensen, C.M. (1997): *The Innovator's Dilemma*. Boston: Harvard Business School Press.

Derakhshan, R., Orlowska, M.A. y Li, X. (2007): *RFID Data Management: Challenges and Opportunities*. 2007 IEEE International Conference on RFID. March 26-28, Gravepine, pp. 175-182. DOI: [10.1109/RFID.2007.346166](http://dx.doi.org/10.1109/RFID.2007.346166).

DiNucci, D. (1999): “Fragmented Future”. *Print Magazine*, 53, (4), pp. 32 y 221-222. Recuperado de: http://darcy.d.com/fragmented_future.pdf.

Drascic, D. y Milgram, P. (1996): *Perceptual issues in augmented reality*. SPIE: Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems III, 2653. January 30-February 1, San Jose, pp. 123–134. Recuperado de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.27.5939&rep=rep1&type=pdf>.

Fombona, J., Pascual, M.A. y Madeira, M.F. (2012): “Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles”. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 41, pp. 197-210. Recuperado de: <http://acdc.sav.us.es/ojs/index.php/pixelbit/article/view/405/139>.

Fotogramas (2010): Realidad aumentada Fotogramas. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=5TUB2hbsD7Y>.

Fundación Telefónica. (2016): *La Sociedad de la Información en España 2016*. Madrid/Barcelona: Fundación Telefónica/Ariel.

Fundación Telefónica. (2011): *Realidad Aumentada. Una nueva lente para ver el mundo*. Madrid/Barcelona: Fundación Telefónica/Ariel.

García Santamaría, J.V. (2016): *Los grupos multimedia españoles. Análisis y estrategias*. Barcelona: Editorial UOC.

Grewal, M.S., Andrews, A.P. y Bartone, C.G. (2013): *Global Navigation Satellite Systems, Inertial Navigation and Integration*. New Jersey: Willey.

Henderson, R.M. y Clark, K.B. (1990): “Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms”. *Administrative Science Quarterly*, 35 (1), pp. 9-22. Recuperado de: http://dimetic.dime-eu.org/dimetic_files/HendersonClarkASQ1990.pdf.

Hill, R. (2011): “What Augmented Reality Can Do for the Media Industry”. *MediaShift*, June 14. Recuperado de: <http://mediashift.org/2011/06/what-augmented-reality-can-do-for-the-media-industry165/>.

Höllerer, T.H. y Feiner, S.K. (2004): “Mobile Augmented Reality”. En H.A. Karimi, y A. Hammad (Eds.), *Telegeoinformatics: Location-Based Computing and Services*, pp. 187-221. Boca Ratón: CRC Press.

Ilic, A. y Flesich, E. (2016): “Augmented Reality and the Internet of Things”. Auto-ID Labs White Paper. Zurich. Recuperado de: <http://e-collection.library.ethz.ch/eserv/eth:50534/eth-50534-01.pdf>.

Instituto de Empresa. (2017): *Barómetro Divisadero 2017. Estado de la madurez digital en las principales empresas en España*. Madrid: Instituto de Empresa.

Intel. (2017): Intel Jump Starts CES 2017 With News and Experiences. Recuperado de: <http://www.ces.tech/News/Exhibitor-Press-Releases>.

Juniper Research (2016): The Internet of Things. Juniper Research. Recuperado de:
<https://www.juniperresearch.com/researchstore/key-vertical-markets/internet-of-things/consumer-industrial-public-services>.

Leonhardt, D., Rudoren, J., Galinsky, J., Skog, K., Lacey, M., Giratikanon, T. y Evans, T. (2017): *Journalism That Stands Apart*. Nueva York: The New York Times. Recuperado de:
<https://www.nytimes.com/projects/2020-report/>.

Li, S., Xu, L.D. y Zhao, S. (2015): The internet of things: a survey. *Information Systems Frontiers*, 17 (2), pp. 243-259. DOI: [10.1007/s10796-014-9492-7](https://doi.org/10.1007/s10796-014-9492-7).

López Hidalgo, A. (2016): “El periodismo que contará el futuro”. *Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación*, 131, pp. 239-256. Recuperado de:
<http://revistachasqui.org/index.php/chasqui/article/view/2733/pdf>.

Meneses, M.D. y Marín, J. (2016): Medios de comunicación impresos y Realidad Aumentada, una asociación con futuro. *Arbor*, 192 (777). DOI: [http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2016.777n1008](https://doi.org/10.3989/arbor.2016.777n1008).

Orbani, A. (2016): *Tendencias Social Media 2017*. Madrid: Kantar Media.

O'Reilly, T. (2005): What is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Recuperado de: <http://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>.

Parra, D. (1992): Investigación, desarrollo y comunicación en mass-media. En D. Bartolomé (Coord.), *Estudios sobre tecnologías de la información 2*, pp. 263-284. Madrid: Dykinson.

Parra, D. y Álvarez Marcos, J. (2004): *Ciberperiodismo*. Madrid: Síntesis.

Parra, D., García de Diego, A., Pérez Martín, J. (2009): “Hábitos de uso de los videojuegos en España entre los mayores de 35 años”. *Revista Latina de Comunicación Social*, 64, 2009, pp. 694-704. DOI: [10.4185/RLCS-64-2009-855-694-707](https://doi.org/10.4185/RLCS-64-2009-855-694-707).

Pavlik, J.V. (2013): “Innovation and the future of Journalism”. *Digital journalism*, 1 (2), pp. 181-193. DOI: [http://dx.doi.org/10.1080/21670811.2012.756666](https://doi.org/10.1080/21670811.2012.756666).

Pavlik, J.V. y Bridges, F. (2013): “The Emergence of Augmented Reality (AR) as a Storytelling Medium in Journalism”. *Journalism & Communication Monographs*, 15 (1), pp. 4-59. DOI: [http://dx.doi.org/10.1177/1522637912470819](https://doi.org/10.1177/1522637912470819).

Real, E. (2005): “La condición de periodista en la red”. *Trípodos*, 1, pp. 505-516. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/268396267_La_condicion_de_periodista_en_la_red.

Sádaba, C. y Salaverría, R. (2016): “La innovación y los cibermedios: los Labs”. En C. Sádaba, J.A. García Avilés y M.P. Martínez-Costa (Eds.), *Innovación y desarrollo de los cibermedios en España*, pp. 41-47. Pamplona: EUNSA.

Santos-Lozano, A. y Garatachea, N. (2012): “Tendencias actuales de la acelerometría para la cuantificación de la actividad física”. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el*

Deporte, 1 (1), pp. 24-32. Recuperado de:
<http://www.riccafd.uma.es/DOCUMENTOS/articulos/VOL001/N1/Acelerometria.pdf>.

Thornton, T. (2010): “Augmented Reality Invades Newsrooms, Kids’s Shows, Ads”. *MediaShift*, November 10. Recuperado de: <http://mediashift.org/2010/11/augmented-reality-invades-newsrooms-kids-shows-ads314/>.

Toffler, A. (1990): *Powershift Knowledge, Wealth and Violence at the Edge of the 21st Century*. Nueva York: Bantam.

Waldrop, M.M. (2016): “The chips are down for Moore’s law”. *Nature*, 530 (7589), pp. 144-147. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/530144a>.

WAN-IFRA (World Association of Newspapers and News Publishers). (2015): World Press Trends 2015. Recuperado de: <http://www.wan-ifra.org/press-releases/2015/06/01/world-press-trends-newspaper-revenues-shift-to-new-sources>.

Cómo citar este artículo / Referencia normalizada

D Parra Valcarce, C Edo Bolós, JC Marcos Recio (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*, 72, pp. 1.670 a 1.688.

<http://www.revistalatinacs.org/072paper/1240/90es.html>

DOI: [10.4185/RLCS-2017-1240](https://doi.org/10.4185/RLCS-2017-1240)

- En el interior de un texto:

...D Parra Valcarce, C Edo Bolós, JC Marcos Recio (2017: 1.670 a 1.688) ...

o

... D Parra Valcarce *et al*, 2017 (1.670 a 1.688) ...

Artículo recibido el 14 de octubre de 2017. Aceptado el 20 de diciembre.
Publicado el 26 de diciembre de 2017