

APUNTES SOBRE M-LEARNING Y REALIDAD AUMENTADA: LA NUEVA GENERACIÓN DE TIC APLICADAS A LA DOCENCIA

NOTES ON M-LEARNING AND AUGMENTED REALITY: THE NEW GENERATION OF TEACHING-APPLIED CIT'S

DAVID CALDEVILLA DOMÍNGUEZ
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA
davidcaldevilla@ccinf.ucm.es
<https://orcid.org/0000-0002-9850-1350>

Fecha de recepción: 9 enero 2019
Fecha de aceptación: 18 julio 2019

RESUMEN

Si bien hablar de TIC aplicadas a cualquier ámbito se está acercando peligrosamente a poderse considerar un tema de investigación ya manido, se trata de una sensación engañosa. Lo es en tanto en cuanto la racionalización técnica que ha concentrado muchos de los avances sobre los que más se ha hablado en el ordenador de sobremesa, no se ha aplicado aún a algunos de los conceptos más innovadores o recientemente extendidos de este campo: como los dispositivos móviles y sus aplicaciones prácticas, o las ventajas de la realidad aumentada. En pocos años es de prever que se esté hablando de aplicaciones insospechadas para tecnologías de realidad virtual y hologramas.

PALABRAS CLAVE: M-learning; Realidad Aumentada; Enseñanza; TIC.

ABSTRACT

If speaking about ICT technologies applied to any given environment must sound today a little mainstream, that is a deceiving sensation. It is as the technical streamlining that has concentrated much of the current advances into the humble table PC, hasn't reached some of the most innovative or recently widespread technologies, such as mobile devices, their APP's or Augmented Reality. In a few years, we will be talking about the unsuspected advantages of holograms and VR.

KEYWORDS: M-learning; Augmented Reality; teaching; ICT's.

INTRODUCCIÓN

Los desarrollos tecnológicos provocan cambios y obsolescencias en el terreno del aprendizaje, como en casi todos los ámbitos sociales, como ya se ha encargado de señalar la UNESCO (2018). Como ejemplo de ello, Berná-Sicilia y Fernández-Castrillo (2011) hablan del hoy cuasi-desaparecido entorno digital persistente Second-Life, como una herramienta con aplicaciones docentes. La avalancha que la introducción de las TIC ha

supuesto en el plano educativo, tiene la que parece ser su versión última y más estable en el M-Learning o aprendizaje Móvil. El aprovechamiento de las plataformas móviles, omnipresentes y absolutamente multitarea, para el desarrollo de las funciones del profesorado y de las obligaciones del estudiante.

Llegar a este punto ha sido un camino largo y jalonado de hitos relevantes, desde la capacidad hipertextual de almacenar información en programas de ordenador, por parte de Tim Berners, padre del concepto de navegador. Conceptos desarrollados posteriormente con la acuñación del HTML que fue lo que posibilitó un lenguaje extensible para el entorno digital y la nueva red mundial. (Berners-Lee, 1999)

Le siguió la creación e implementación de protocolos y la creación de medios técnicos y servicios destinados a acelerar la conexión bidireccional y el acceso, dando como resultado las bases del actual modelo social de comunicación, entendido como comunicación de medios e interpersonal. Su primera iteración la dio ARPANET (de ARPA: Advanced Research Project Agency) primera red basada en la conmutación por paquetes, y dependiente de las agencias estadounidenses de defensa. Una red informática pensada para reemplazar a las comunicaciones convencionales en caso de guerra nuclear. (De Pablos, 1998).

Los recursos educacionales que esta cadena de descubrimientos ha terminado alumbrando, han creado nuevos entornos para la gestión de aprendizaje que hacen un uso cada vez más extenso de estos medios: entornos multimedia, mixtos (blended learning o b-learning, Young, 2002) online (electronic learning, eLearning, Pastore, 2002) y claro aprendizaje móvil (Mobile learning, m-learning, (Laouris, 2005).

OBJETIVOS:

Se busca determinar la importancia que se da y la atención que se ha concedido a las TIC en las instituciones de educación y la sociedad: su valor para el desarrollo vital y formativo de los estudiantes, así como para el desarrollo de sus expectativas de crecimiento en el ámbito educativo y social. Todo encuadrado dentro del marco del esfuerzo que se ha efectuado en las instituciones educativas para crear un sencillo pero efectivo juego de competencias entre el alumnado y los docentes. Igualmente profundizamos sobre cuál es la percepción de las TIC's de éstos últimos en la universitaria.

En concreto , en el presente artículo me centro en los modelos de estudio e incorporación de las TIC que han existido hasta hoy, de manera que podamos analizar la huella de estas para ponderar su importancia en la docencia, y las posibilidades abiertas por algunas de las más recientes: el M-learning y la realidad aumentada.

METODOLOGÍA:

Este trabajo parte de una necesidad de racionalización del conocimiento y la reflexión sustentadas, en un primer momento, sobre un pormenorizado análisis de las fuentes. Y apoyado en una bibliografía, además, extensa en el tiempo, a fin de ganar y condensar el beneficio de la perspectiva histórica en un esfuerzo por determinar el statu quo

actual de la digitalización docente en cuanto a contenidos, formas y usos. Sobre esta base, se aplica un proceso inductivo-deductivo, cimentado en dichos estudios de fuentes y en casos tomados de la coyuntura y la teoría actuales que den lugar a extrapolaciones valiosas sobre el futuro de la materia.

Los actuales estudios focalizan el análisis en la última incorporación de cada momento al entorno docente, en ocasiones con gran retraso respecto a la implementación de estos en la sociedad. El trabajo consistirá en cribar las lecciones extraídas de estas publicaciones para determinar cuáles siguen teniendo vigencia en el campo de la enseñanza superior y su digitalización. Con la implantación de nuevos planes universitarios como el EEES (o Plan Bolonia) los contenidos curriculares se han volcado hacia las TIC en tanto en cuanto herramienta y objeto de estudio.

Centraré el método en un análisis de contenido de los principales estudios desarrollados en las últimas décadas, analizando dónde aciertan y donde fallan estos aspectos a la hora de implantar un nuevo sistema de aprendizaje que se pretende vanguardista en el aprovechamiento de las TIC, pero que puede presentar algunas debilidades clave para su correcto desarrollo, lo cual conforma nuestra hipótesis de trabajo.

DISCUSIÓN:

3.1 Aprendizaje móvil: conceptos.

El fenómeno de la educación móvil se ha desarrollado a través de vertientes convergentes: la más obvia, los servicios de comunicación, el acceso sencillo a la información, las redes wi-fi, la amplia penetración de los dispositivos móviles, y naturalmente la no menor extensión de los hábitos de uso de estos dispositivos y tecnologías. Todo ello ha afectado a los conceptos mismos de productividad y logística, en cuanto al flujo de datos, audio y vídeo se refiere. Como advierte Alises-Camacho (2017):

[...] la utilización de dispositivos móviles, que maneja prácticamente todo el alumnado de esta etapa; en 2015, un 98% de los jóvenes de 10 a 14 años contaba ya con un teléfono de última generación con conexión a Internet (Ditrendia, 2016). El uso de dispositivos móviles no se está adaptando adecuadamente a la escuela, desarrollando todo el potencial pedagógico e instrumental que tienen, centrándose su uso, como advierte Herrington (2009), en un modelo instruccional transmisivo, en el que el profesor introduce contenidos y el alumnado accede a ellos a través de sus dispositivos móviles, es decir, que su uso se ha limitado a una interacción demasiado guiada, a una consulta de datos o a una simple organización administrativa.

Estudios sobre movilidad y prácticas como el llevado a cabo por Schrank y Lomax (2002) se centraron en el tiempo invertido por los sujetos en sus traslados de y hacia el lugar de trabajo. Ello arrojó el foco sobre la posibilidad de capitalizar productivamente esos tiempos mediante la movilidad, para los ámbitos personal, organizativo y nacional. Aplicando este concepto al total vital presumible medio, se puede entender que el M-

learning o aprendizaje móvil tiene su mayor potencialidad en su capacidad para mantenernos aprendiendo saltándonos las limitaciones de tiempo y edad. (Clyde, 2004).

Llegando a las definiciones que pueden darse del E-learning: para Pinkwart, Hoppe, Milrad y Pérez, (2003) y Quinn, (2000) es el aprendizaje cuando este sustenta su hacer en las TIC. El M-learning, pues, es aquel cuya base está en los dispositivos móviles y las redes inalámbricas. Para Sharples (2005) es un proceso de acercamiento al conocimiento, ejercido de forma colaborativa entre estudiantes y docentes. En esta interpretación, es esencial el papel de las TIC móviles como medio principal de relación. Para Laouris y Eteokleus (2005) es una herramienta de apoyo de la docencia caracterizada y matizada en función de factores como la informalidad, el contexto, la facilitación, la disponibilidad. Quinn (2007) citando al grupo e-learning 360, lo ve como cualquier actividad que, de hecho, aumenta la productividad individual al crear o consumir información a través de dispositivos móviles conectables inalámbricamente.

Entre todas estas definiciones y visiones, se puede escrutar los elementos comunes del aprendizaje y la movilidad, aportados siempre por los dispositivos móviles y las TIC de nueva generación. Rodríguez García (2017) ya habla de “una filosofía edu-comunicativa [...] que posibilita la interacción con juegos y demos sobre inteligencia artificial, realidad virtual y realidad aumentada que le permitirán integrar los conocimientos teóricos con aplicaciones reales de su entorno.” Problemática, la de la forma de integración de esta nueva tecnología en el aula, abordada recientemente por Cabrero Almenara y Marín-Díaz (2018).

3.2 Dispositivos Móviles

Es un dispositivo con memoria y capacidad de procesamiento informático con múltiples interfaces y capacidad multimedia. Muy relacionados con la esfera del aprendizaje están: los teléfonos y las tabletas inteligentes y los portátiles con capacidad wi-fi. Reproductores de Mp3 –como sucesores de la grabadora de estudio- relojes inteligentes, e-books... a través de conexiones wi-fi. Algunos de estos dispositivos, junto a otros ya obsoletos, son citados por Metcalf (2006). Todas las ventajas de su aplicación a la empresa citadas por Caldevilla (2014) son plenamente aplicables al entorno educativo.

Wide Area Network (WAN) dota a los móviles de cobertura internacional; ejemplos son los smart phones, las tabletas inteligentes, etc. Local Area Network (LAN) es un sistema de conexión de red, capaz de conectarse a la red inalámbricamente. Por WiFi los ordenadores pueden enviar y recibir información en cualquier parte, a la misma velocidad que las conexiones de módem. Metropolitan Area Networks (MAN) son más difíciles de clasificar debido al concurso de varios factores técnicos: pueden abarcar una región menor que un país u otra geografía, pero más amplia que un edificio o un campus, la cobertura puede sobrepasar del edificio, pero no alcanzar una circunscripción más grande que una ciudad, para lo que se apoyan en tecnologías combinadas (televisión por cable, dispositivos wireless y láser). Personal Area Network (PAN) es la conexión de un dispositivo a otro creando una red personal, como un teléfono inteligente que puede conectarse por Bluetooth

(infrarrojos) para enviar datos a otro smartphone o a un ordenador. Otro ejemplo puede ser la conexión de un móvil usado como un módem para proveer conexión de Internet.

De este modo es como las comunicaciones de redes inalámbricas, sus modas y productos están revolucionando nuestro modo de comunicarnos y las posibilidades de acceder a la información.

Kukulska-Hulme y Traxler (2005) hacen alusión entre las virtudes y ventajas potenciales que estos dispositivos y medios aportan a la enseñanza, la portabilidad inherente a los dispositivos y por tanto a su uso; la capacidad de conexión espontánea y polilocalizable, cooperativa y de intercambio instantáneo e interactivo de datos y retroalimentación sobre estos, amén de avanzadas capacidades multimedia en lo relativo a esos datos, tanto para compartir el multimedia como para crearlo. Conclusiones parecidas pueden leerse de Lavin, Álvarez y Mayorga (2014).

Entre los múltiples medios y recursos adaptables al entorno educativo se hallan plataformas digitales, hojas de organización, blogs, enciclopedias colaborativas, radio en línea, RSS, redes sociales, etc (Richardson, 2006; Green, Brown y Robinson, 2008; Frías, 2018). Como he señalado ya, en este ámbito los cambios y avances se dan con enorme rapidez, lo que como ha ocurrido con otras tecnologías ya citadas, puede hacer obsoleta esta lista en cuestión de meses. Pero eso no es óbice para que se estén implementando en el mundo académico, particularmente útiles en los terrenos de la enseñanza a distancia, muy beneficiados por las posibilidades del multimedia y el M-learning. De acuerdo con Kenning (2007) las nuevas técnicas y tecnologías requieren de ambientes receptivos en los que integrarse. Warschauer (2003) señala que deben también adjuntárseles programas específicos que aprovechen realmente las nuevas potencialidades, su implementación no pasará de ser una mera frivolidad. Dichos planes deben estar orientados, también, a que los nuevos usuarios hagan suyas “se apropien” de las nuevas tecnologías y las técnicas que se les asocian. En palabras de Ramírez Montoya (2009):

La apropiación tecnológica es un término que [...] surge de las áreas de ciencias computacionales y sistemas de información y se está aplicando recientemente a contextos educativos. Apunta a que los usuarios de tecnología [...] “hacen propia” la tecnología en la medida que la adoptan y adaptan a sus capacidades. [...] se puede considerar que lo que visualizan puede ser fácilmente aplicable cuando se usan recursos tecnológicos para el aprendizaje a través de dispositivos móviles. [...] tres grandes etapas por las que el sujeto incursiona: (1) apropiación del objeto [...] (2) apropiación de la funcionalidad [...] y (3) apropiación de nuevas formas de aprendizaje, este nivel es el más profundo de apropiación, que involucra usar la tecnología como una herramienta de aprendizaje para desarrollar proyectos, que sean relevantes a condiciones locales, intereses y problemas y vinculados con asignaturas escolares. La cuestión interesante con este concepto es invitar a la reflexión para analizar el potencial que puede llegar a tener el lograr que los usuarios adopten, adapten y se “adueñen” de la tecnología como parte integral de las actividades cotidianas, valorando su uso y transformándola a necesidades específicas.

Mosquera Gende (2018) apunta a que, en el caso de los móviles, este plan pasa sencillamente por explotar la adicción al dispositivo del estudiante con fines educativos. Coinciden con ella Yañez-Luna y Arias-Oliva (2018) cuando observan que los estudiantes ya dominan estas herramientas y, por tanto, no requieren de formación complementaria para su uso.

Burden y Hopkins (2016) identifican como obstáculos a la introducción de las TIC el contexto del centro y la capacitación de su personal. En un segundo plano, también actitud y las creencias de este y de los alumnos. En niveles elevados de la escala educativa apuntan a barreras creadas por la gestión de aulas y la infraestructura de conexiones, dando un más relevante papel a los gestores de estos sub-ámbitos (Alrasheedi, Capretz, & Raza, 2016). Chang et al (2016) hablan de una correlación positiva entre la percepción de un entorno como adecuado a las innovaciones y el rendimiento en términos de creatividad, apuntando a que el m-learning tiene el efecto de motivar a los ya mencionados gestores y a las instituciones educativas. El componente lúdico que conlleva el m-learning supone un factor de motivación adicional muy importante para comprender e implementar su introducción. El aumento del interés de usuarios y docentes beneficia a la concentración de estos y redundando en un mayor rendimiento en las actividades involucradas. Karimi (2016) señala como elementos motivacionales del uso de las TIC entre los estudiantes, los de tipo lúdico en todos los contextos estudiados, o ludificación, como lo definen Torres-Toukoumidis, Romero-Rodríguez y Pérez-Rodríguez (2018). Autores como Ruíz y Belmonte (2014) coinciden en que el entorno didáctico puede beneficiarse de la receptividad de los estudiantes a la actividad basada en “APP’s”.

En este sentido, llegamos a una coincidencia con Martín-Gómez et al (2011) que enumera entre los beneficios de la simbiosis docente-tecnológica que las TIC:

- a) Motivan y estimulan el aprendizaje.
- b) Aportan una mayor flexibilidad para atender necesidades individuales.
- c) Reducen el riesgo de fracaso educativo.
- d) Ofrecen nuevas fuentes de información más enriquecedoras.
- e) Las simulaciones por ordenador hacen más entendibles los planteamientos dificultosos.
- f) Proporcionan mayor motivación para el alumnado, y mayor facilidad de acceso a la comunicación para usuarios con discapacidades físicas.
- g) Facilitan una visión más actual de la metodología docente.
- h) Posibilitan una mayor potencialidad de los trabajos grupales.
- i) Alcanzan ahorros de tiempo y dinero.

El aspecto económico no se puede menospreciar los intereses comerciales que surgen en torno al fenómeno móvil ni el impulso que de este ámbito se recibe: los dispositivos van haciéndose más y más asequibles y adaptándose a su uso didáctico, entre otros. Un factor, el del coste y disponibilidad de la tecnología que, acorde a Kim, Chun y

Lee (2014) es uno de los más importantes de cara a facilitar la implantación de las TIC entre el alumnado.

Aquí llegamos a una aparente confrontación entre el aprendizaje rígido tradicional, y el modelo de juego y narración que capta el interés del alumno. Para Furio et al (2015) comparan ambos, concluyendo que el segundo combina desafíos de corte lúdico con las facetas más rígidas de la realidad, desafíos prácticos con soluciones abstractas, así como los terrenos educaciones de la experiencia y lo virtual mediante Realidad Aumentada. Importancia verificada por Cubillo et al (2015) y también, en cuanto a la mayor implicación de los estudiantes, por parte de Sakr et al (2016) que aplicaron la Realidad Aumentada al estudio de la historia de la segunda guerra mundial.

Destacado el valor añadido de la realidad aumentada por De Miguel (2018), no hace falta mucho recorrido para percibir que sus mayores ventajas pueden darse fuera del aula, en las salidas de campo (Lin y Yang, 2016; Welsh et al, 2015). En este sentido, hay tres tipologías de uso de las opciones de learning móvil establecidas por Reyhav, Dunaway y Kobayashi (2015).

- La extensión de la actividad del aula en su exterior, con objetivos y procedimientos muy similares.
- Implicación activa del alumnado en el planteamiento de actividades docentes.
- Aprendizaje no planeado, consecuencia de la curiosidad y/o la inmersión en un entorno interactivo de información.

En definitiva, resumen el aprendizaje móvil en dos aprendizajes: el planificado y el accidental. Pergeñado desde la docencia o desde el alumnado, desde la cúpula educativa o desde el entorno laboral. A veces incluso desde el ámbito comercial (Pavlou & Fyngenson, 2006).

Fombona (2017) concluye que fuera del centro educativo, no se consigue una modificación esencial, relevante de la forma de actuar y las personalidades de los estudiantes, además de plantear dificultades en el control reglado de su rendimiento. Para analizar este, habla de servirse de patrones de uso, que tienen la particularidad de no ser estrictamente patrones educativos, pero que determinan el modo en que se produce el aprendizaje deslocalizado. En lo referente a estos aparatos, se espera un patrón de uso para el esparcimiento. En este sentido, Agarwal y Karahanna (2000) hablan de “Absorción cognitiva” entendido como un compromiso continuado con las herramientas digitales o móviles, que puede servir para dar base al desarrollo del m-learning fuera del entorno docente ortodoxo. La Realidad Aumentada tiene la capacidad de reemplazar incluso completamente a la experiencia exterior al aula (Harley et al, 2016) creando ambiente interactivos con la capacidad de crear inmersión en el alumnado y entornos creados de cero (virtuales) con el objetivo de cumplir necesidades educativas específicas (Nagata, Giner y Abad, 2016). Existe un algoritmo propuesto para identificar aquellos elementos que, unidos a la RA, pueden tener valor educativo (Tan y Chang, 2015). Son precisamente Tan et al (2015) los que han desarrollado el concepto de un entorno ecológico virtual, similar a un jardín diseñado para el estudio interactivo de entomología. En el terreno de la adecuación

de prácticas orientaron su trabajo García, Guerrero y Granados (2015) que consideran que es beneficioso para la experiencia educativa, la localización del alumno en el entorno donde tiene lugar lo estudiado con interactividad.

En lo referente a la aplicación de estas nuevas-nuevas TIC por materias (una propuesta localizada interesante la tenemos en Angarita López, 2018) su introducción no es uniforme, en razón de las diferentes dificultades que plantean los distintos entornos y áreas de estudio. En sí misma, la Realidad aumentada, e incluso el m-learning se vinculan poco todavía con el terreno del aprendizaje y la enseñanza (Abate y Nappi, 2016). Tscholl y Lindgren (2016) entre otros muchos avalan los beneficios que esta incorporación tendría en términos generales. Huang, Liaw y Lai (2016) hace referencia, por ejemplo, a la simulación de pacientes humanos en el campo del estudio de la medicina, con entornos virtuales de aprendizaje. La elevada receptividad del alumnado hacia estos entornos habla por sí misma, aumentando igualmente la percepción positiva y la percepción de utilidad por su parte. Heradio et al y Potkonjak et al (2016) estudian la aplicación de Realidad Aumentada a la enseñanza de ingenierías, analizando las experiencias en laboratorios virtuales hasta 2015. Otra materia con implementación son los idiomas, y las múltiples plataformas existentes de Mobile Assisted Language Learning para casi todos los idiomas imaginables (Gimhyesuk, 2016). Liu, Lu y Lai (2016) estructuraron los subconjuntos de habilidades relevantes en cada área de estudio, de acuerdo al contenido científico disponible en web, filtrado mediante minería de datos. Kim, ese mismo año, señala los efectos positivos de la comprensión de exposiciones orales para potenciar la motivación del oyente, favoreciendo de paso una mayor implicación del alumno en el auto aprendizaje. Volviendo al ámbito de la docencia en idiomas, Sung, Changb y Liua (2016) estudiaron su auto-aprendizaje y su impacto en la capacidad de atención. En este sentido, no olvidan el potente mercado que existe detrás de todo ello, con estrategias de marketing y comercialización que pueden beneficiarse de las nuevas técnicas en materia de reducción de costes, atención al alumno, gestión de horarios y calidad del servicio. Se sirven así de los juegos y el tirón emocional de la Realidad Aumentada y la tecnología móvil para desarrollar su actividad (Richardson, 2016).

En el trabajo de Fombona de 2017 se desprende que hay razones que apuntan al abocamiento a un golpe de timón de las pre concepciones docentes, Un golpe que lleve a poner en valor como ejes del proceso educativo, la creatividad del alumnos y profesores y la amenidad del contenido (Mohd el at, 2014). Se reitera, igualmente, en el reconocimiento del M-learning y la realidad aumentada como elementos catalizadores de cambio, en un sentido mucho más amplio que la simple des localización del aula (Vázquez-Cano, Sevillano y Fombona, 2016). Insiste igualmente, en la necesidad de observar el fenómeno en función de las especificidades de cada área docente, de acuerdo a Davies et al (2010). Observan una tendencia a la progresiva penetración de estas tecnologías de última generación en el ámbito educativo y científico. Como elementos claves de descripción del fenómeno, encuentra:

...la conceptualización terminológica, los cambios metodológicos, el análisis de los factores de uso, la dimensión motivacional y lúdica, la des localización y determinadas materias con mayor implementación de la RA. Estas son referencias

para las instituciones educativas, que ceden protagonismo ante acciones informales, uso de herramientas para m-learning, entornos virtuales inmersivos multimedia fuera de los reglamentos docentes, cursos MOOC (Aguaded, Vázquez-Cano, & López-Meneses, 2016), y modelos híbridos, b-learning (Mittag, 2016). Ade - más de un enriquecimiento cuantitativo por un mayor acceso a la información, este fenómeno genera marcos innovadores de actividad, tales como determinados grupos virtuales, interacciones gratificantes, nuevas escalas de valores, situados fuera de las regulaciones administrativas, aunque susceptibles de convertirse en fórmulas exitosas de aprendizaje.

Se hace patente la corroboración de lo indicado de Niño González, García García, y Caldevilla (2017) respecto a la inteligencia emocional en el entorno educativo: aplicado como la preocupación por la percepción que estudiantes y docentes tienen de la labor formativa de la que son parte. Y el efecto que ello tiene en su rendimiento y en la efectividad global de dicha labor.

CONCLUSIONES

Como señalé en un principio, el estudio de las TIC en relación a cualquier otro campo del conocimiento ha adoptado una apariencia de asunto manido para lo respectivo a la investigación teórica: pero una visión con perspectiva histórica permite notar que llevamos ya décadas hablando de “nuevas tecnologías”. Sin percatarnos de que los cambios de fondo no están asociados a cada tecnología concreta, sino a los procesos por los cuales la sociedad, sus profesionales y sus estudiosos abrazan esas nuevas herramientas, y las aplican a sus respectivos campos de trabajo para mejorar su aprovechamiento de los recursos y tiempo.

En su momento, la imprenta, la radio, la televisión, las primeras fotocopiadoras, el teléfono y el fax... todo fueron “TIC” a las que el mundo tuvo que adaptarse, y algunas de ellas hoy han caído en el desuso o se dan directamente por sentadas: ya no son nuevas TIC, sino herramientas tradicionales de oficios establecidos. Si hoy en día se pueden identificar estas similitudes, es solo gracias al hecho de que estamos viviendo una proliferación de nuevas TIC sin precedentes en la historia, precisamente a raíz de la popularización de las plataformas móviles. Como en las fantasías de ciencia ficción de los 80, hoy todos llevamos un ordenador en el bolsillo, más potente que los del programa Apollo. En nuestro futuro inmediato están la robótica, y las gafas inteligentes, que abrirán la realidad aumentada a su verdadero abanico de posibilidades. La pregunta clave, pues, respecto a cada nueva iteración de TIC con respecto a cada campo -la docencia en este caso- no es tanto como va a afectar a un área determinada, sino como podemos hacer que la afecte de forma útil y asumible. El efecto, en todo caso, se producirá. Y se hace preciso generar actitudes creativas entre docentes y alumnado que lleven al aprovechamiento real y temprano de cada nueva hornada de tecnologías, conforme estas se van desplegando ante nosotros. Ahora mismo, el M-learning se está desarrollando cada vez más de la mano de la creciente industria de las app's. Mientras que la realidad aumentada parece presentar complicaciones derivadas del manejo efectivo de la información y el tamaño del Hardware. Un día las gafas inteligentes, las pantallas de éter o el holograma podrían ser la herramienta que resuelva

esas dificultades, y entonces nos encontraremos titulando artículos sobre holo-clases o as posibilidades de las gafas inteligentes para la educación a distancia. Son posibilidades en las que debemos empezar a trabajar desde ahora mismo, preparando listas de requisitos para el día en el que los ingenieros puedan hacerlas reales.

REFERENCIAS

- Abate, A., & Nappi, M. (2016). Augmented Reality Based Framework for Multimedia Training and Learning. *Multimedia Tools and Applications*, 75(16), 9507-9509. doi: <https://doi.org/10.1007/s11042-016-3551-7>.
- Agarwal, Ritu and Karahanna, E. (2000). Time Flies When You're Having Fun: Cognitive Absorption and Beliefs About Information Technology Usage, *MIS Quarterly*, (24: 4), 665-694. doi: <https://doi.org/10.2307/3250951>.
- Aguaded, I., Vazquez-Cano, E., & Lopez-Meneses, E. (2016). El impacto bibliométrico del movimiento MOOC en la Comunidad Científica Española. *Educación XXI*, 19(2), 77-104. doi: <https://doi.org/10.5944/educXX1.13217>.
- Alises-Camacho, M.E. (2017) Potencial pedagógico del Mobile Learning en el aula de música en secundaria. *Revista de Comunicación de la SEECI. Año XXI, n° 43*, Julio – noviembre, 29-51. doi: <https://doi.org/10.15198/seeci.2017.43.29-51>.
- Alrasheedi, M., Capretz, L., & Raza, A. (2016). Management's Perspective on Critical Success Factors Affecting Mobile Learning in Higher Education Institutions, an Empirical Study. *Journal of Educational Computing Research*, 54(2), 253-274. doi: <https://doi.org/10.1177/0735633115620387>.
- Angarita López, J.J. (2018) apropiación de la realidad aumentada como apoyo a la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica primaria. *REVISTA BOLETÍN REDIPE*: 7 (12), 144-157.
- Berná-Sicilia, C. y Fernández-Castrillo, C (2011) La comunicación entre profesores y estudiantes de periodismo: canales y espacios de interacción en entornos on line de aprendizaje. *Vivat Academia* 117, diciembre, 387-444. doi: <https://doi.org/10.15178/va.2011.117E>.
- Berners-Lee, T. (1999). *Weaving the Web: The post Present and Future of the World Wide Web by its inventor*. London, UK: Orion: Bussiness Books.
- Burden, K., & Hopkins, P. (2016). Barriers and Challenges Facing Pre-Service Teachers use of Mobile Technologies for Teaching and Learning. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 8(2), 1-20.
- Cabrero Almenara, J y Marín-Díaz, V. (2018) Blended learning y realidad aumentada: experiencias de diseño docente. *Revista Iberoamericana de Educación Digital*. 21(1), 57-74.
- Caldevilla, D. (2014) Impacto de la TIC y el 2.0: consecuencias para el sector de la comunicación. *Revista de Comunicación de la SEECI. Año XVII (35)* Noviembre, 106-127. doi: <https://doi.org/10.15198/seeci.2014.35>.

- Chang, Y., Chien, Y.H., Yu, K., Lin, H., & Chen, M. (2016). Students' Innovative Environmental Perceptions and Creative Performances in Cloud-Based M-Learning. *Computers in Human Behavior*, 63, 988-994. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.06.032>.
- Clyde, L. (2004). M-learning. *Teacher Librarian*, 32, 1, (45-46). [en línea] Recuperado de: <http://0-proquest.umi.com.millennium.itesm.mx:80/pqdlink?did=699223321&sysid=1&Fmt=3&clientId=23693&RQT=309&VName=PQD>.
- Cubillo, J., Martín, S., Castro, M., & Boticki, I. (2015). Preparing Augmented Reality Learning Content should be Easy: UNED ARLE- an Authoring Tool for Augmented Reality Learning Environments. *Computer Applications in Engineering Education*, 23(5), 778-789. doi: <https://doi.org/10.1002/cae.21650>.
- Davies, R.S; Howell, S.L., & Petrie, J.A. (2010). A review of trends in distance education scholarship at research universities in North America, 1998-2007. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 11(3), 42-56.
- De Miguel, R. (26 de septiembre de 2018) Realidad Aumentada para potenciar la capacidad de innovación del alumnado. *Educación 3.0*. Recuperado en: <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/usos-realidad-aumentada-aulas/91867.html>
- De Pablos, J. (1998). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación: una vía para la innovación*. En: De Pablos, J.; Jimenez, J. (coords). *Nuevas tecnologías Comunicación Audiovisual y Educación* (49-70). Barcelona, España: Dedes.
- Ditrendia. (2016). *Informe Mobile en España y en el mundo 2016*. Madrid, España: Ditrendia. Recuperado de http://www.amic.media/media/files/file_352_1050.pdf.
- Frías, J. (4 de abril de 2018) Mobile Learning. Una Propuesta Para Usar El Móvil Dentro Del Aula. *Blog del autor*. Recuperado en: http://jffrias.com/mobile-learning-en-educacion#De_las_redes_sociales_a_la_socializacion_del_alumnado.
- Fombona Cadavieco, J., Pascual Sevillano, M.A. y González Videgaray, M.C. (2017) M-learning y realidad aumentada. Revisión de literatura científica en el repositorio WoS. En *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*. 52, 63-72.
- Furio, D., Juan, M., Seguí, I., & Vivo, R. (2015). Mobile Learning Vs. Traditional Classroom Lessons: A Comparative Study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 189-201. doi: <https://doi.org/10.1111/jcal.12071>.
- García, A., Guerrero, R., & Granados, J. (2015). Buenas prácticas en los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Revista Cubana de Educación Superior*, 34(3), 76-88. Recuperado de: <https://goo.gl/0UIfYt>.
- Gimhyesuk (2016). A Study on Mobile Application Design for English Vocabulary Learning. *Journal of Linguistics Science*, 78, 67-99. doi: <https://doi.org/10.21296/jls.2016.09.78.67>.

- Green, A. D., Brown, A., Robinson, L. (2008). *Making the most of the Web in your Classroom. A Teacher's guide to blog, podcasts, wikis, pages, and sites*. Thousand Oaks, CA, EEUU: Corwin Press.
- Harley, J., Poitras, E., Jarrell, A., Duffy, M., & Lajoie, S. (2016). Comparing Virtual and Location-Based Augmented Reality Mobile Learning: Emotions and Learning Outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 64(3), 359-388. doi: <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9420-7>.
- Heradio, R., de la Torre, L., Galan, D., Cabrerizo, F., Herrera-Viedma, E., & Dormido, S. (2016). Virtual and Remote Labs in Education: A Bibliometric Analysis. *Computers & Education*, 98, 14-38. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.03.010>.
- Herrington, J. (2009) Using mobile technologies to develop new ways of teaching and learning. Australia: *University of Wollongong*.
- Huang, H., Liaw, S., & Lai, C. (2016). Exploring Learner Acceptance of the Use of Virtual Reality in Medical Education: A Case Study of Desktop and Projection-Based Display Systems. *Interactive Learning Environments*, 24(1), 3-19. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.008>.
- Karimi, S. (2016). Do Learners' Characteristics Matter? An Exploration of Mobile-Learning Adoption in Self-Directed Learning. *Computers in Human Behavior*, 63, 769-776.
- Kenning, M-M. (2007). *ICT and language learning from print to the mobile phone*. New York, EEUU: Palgrave Macmillan.
- Kim, D., Chun, H., & Lee, H. (2014). Determining the Factors that Influence College Students' Adoption of Smartphones. *Association for Information Science & Technology*, 65(3), 578-588. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.01.001>.
- Kukulska-Hulme, A.; Traxler, J. (2005). *Mobile learning a handbook for educators and trainers*. London, England: Routledge.
- Laouris, Y. (2005). *We need an Educationally Relevant Definition of Mobile Learning*. [en línea] Recuperado de: <http://www.mlearn.org.za/papers-full.html>.
- Laouris, Y. y Eteokleous, N. (2005). We need an Educationally Relevant Definition of Mobile Learning. *mLearn 2005 4th World conference on mLearning. Conference theme: Mobile technology: The future of learning in your hands*. [en línea] Recuperado de: <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Laouris%20&%20Eteokleous.pdf>.
- Lavin, J.M.; Álvarez, E. y Mayorga, F. (2014) Deliberación y participación: senderos electrónicos. *Methaodos*, 2(2), 171-181. doi: <http://dx.doi.org/10.17502/m.rcs.v2i2.50>.
- Lin, Y.L., & Yang, J.C. (2016). Augmented Reality Based Learning Applied to Green Energy. *Journal of Materials Education*, 38(1-2), 37-50.
- Liu, G., Lu, H., & Lai, C. (2016). Towards the Construction of a Field: The Developments and Implications of Mobile Assisted Language Learning (MALL). *Digital Scholarship in the Humanities*, 31(1), 164-180. doi: <https://doi.org/10.1093/llc/fqu070>.

- Martín-Gómez, S., García Rojo, E., Masa-Lorenzo, C. y Villar-Fernández, N. (2011) Los nuevos modelos de aprendizaje basados en tecnologías de información y comunicación en los grados de administración y dirección de empresas y su aplicación en la universidad CEU San Pablo. *Vivat Academia, Año XIV 117E*, Diciembre, pp. 629-642. doi: <http://dx.doi.org/10.15178/va.2011.117E.629-642>.
- Metcalf, D. S. (2006). *mLearning: Mobile Learning and Performance in the Palm of your Hand*. NY, USA: HRD Press Inc.
- Mittag, H. (2016). Blended Learning in Practice: An Overview on Recent Developments. *Lifelong Learning Society, 12(2)*, 171-186.
- Mohd, A., Daniel, E., Low, W., & Abaziz, K. (2014). Teachers' Perception of Mobile Edutainment for Special Needs Learners: The Malaysian Case. *International Journal of Inclusive Education, 18(12)*, 1237-1246.
- Mosquera Gende, I. (14 de Marzo de 2018) M-learning: ventajas e inconvenientes del uso educativo del móvil. *Unirrevista*. Recuperado de: <https://www.unir.net/educacion/revista/noticias/m-learning-ventajas-e-inconvenientes-del-uso-educativo-del-movil/549203604580/>
- Nagata, J., Giner, J., & Abad, F. (2016). Virtual Heritage of the Territory: Design and Implementation of Educational Resources in Augmented Reality and Mobile Pedestrian Navigation. *IEEE-RITA, 11(1)*, 41-46. doi: <https://doi.org/10.1109/RITA.2016.2518460>.
- Niño González, J.I.; García García, E. y Caldevilla, D. (2017) Inteligencia emocional y educación universitaria: una aproximación. *Revista de Comunicación de la SEECI. Julio-noviembre. Año XXI, 43*, 15-27. doi: <https://doi.org/10.15198/seeci.2017.43>.
- Pastore, R. (2002). Elearning in Education: An Overview. *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2002*. (275-276). Chesapeake, VA: AACE.
- Pavlou, P., & Fygenson, M. (2006). Understanding and Predicting Electronic Commerce Adoption: An Extension of the Theory of Planned Behavior. *MIS Quarterly, 30(1)*, 115-143. doi: <https://doi.org/10.2307/25148720>.
- Pinkwart, N.; Hoppe, H. U.; Milrad, M.; Perez, J. (2003). Educational scenarios for the cooperative use of Personal Digital Assistant. *Journal of Computer Assisted Learning, 19 (3)*, (383-391).
- Potkonjak, V., Gardner, M., Callaghan, V., Mattila, P., Guetl, C.,... & Jovanovic, K. (2016). Virtual Laboratories for Education in Science, Technology, and Engineering: A Review. *Computers & Education, 95*, 309-327. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.002>.
- Quinn, C. (2000). *mLearning: Mobile, wireless, in your-pocket learning*. San Diego, California, EEUU: LiNE Zine.
- Quinn, C. (Invitado) (2007). *Mobile magic: Think different by design*. Ciclo de conferencias de laEscueladeGraduados enEducación y Centro de Innov@te del Tecnológico de Monterrey, 18 de septiembre. [Audio en Podcast] Recuperado de: <http://podcastuv.itesm.mx/>.

- Ramírez Montoya, M.S. (2009) RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 12(2), 57-82.
- Reychav, I., Dunaway, M., & Kobayashi, M. (2015). Understanding Mobile Technology-Fit Behaviors Outside the Classroom. *Computers & Education*, 87, 142-150. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.04.005>.
- Richardson, D. (2016). Exploring the Potential of a Location Based Augmented Reality Game for Language Learning. *International Journal of Game-Based Learning*, 6(3), 34-49. doi: <https://doi.org/10.4018/IJGBL.2016070103>.
- Richardson, W. (2006). *Blogs, wikis, podcasts, and the other powerful Web Tools for Classroom*. Thousand, Oaks, CA, EEUU: Corwin Press.
- Rodríguez García, Y.M. (2017) Reconceptualización de la educación en la era digital: educucomunicación, redes de aprendizaje y cerebro factores claves en los actuales escenarios de construcción de conocimiento. *Revista de Comunicación de la SEECI. Marzo. Año XXI*, 42, 85-118. doi: <https://doi.org/10.15198/seeci.2017.42.85-118>.
- Ruíz, F., & Belmonte, A. (2014). Los jóvenes como usuarios de aplicaciones de marca en dispositivos móviles. Young People as Users of Branded Applications on Mobile Devices. *Comunicar*, 43, 73-81. doi: <https://doi.org/10.3916/C43-2014-07>.
- Sakr, M., Jewitt, C., & Price, S. (2016). Mobile Experiences of Historical Place: A Multimodal Analysis of Emotional Engagement. *Journal of the Learning Sciences*, 25(1), 51-92. doi: <http://doi.org/10.1080/10508406.2015.1115761>.
- Schrank, D.; Lomax, T. (2002). *The 2002 urban mobility report*. Texas Transportation Institute. [en línea] Recuperado de: http://tti.tamu.edu/documents/ums/mobility_report_2002.pdf.
- Sharples, M. (2005). Learning as conversation: Transforming education in the mobile age. *Proceedings "Seeing understanding, learning in the mobile age"*. Budapest, Hungría: 28-30 de Abril, (147- 152).
- Sung, Y., Changb, K., & Liua, T. (2016). The Effect of Flow Experience on English Listening and Self-Directed Learning Abilities through a Listening Activity Using a Smartphone Application. *Multimedia-Assisted Language Learning*, 19(3), 158-177.
- Tan, Q., & Chang, W. (2015). Location-Based Augmented Reality for Mobile Learning: Algorithm, System and Implementation. *Electronic Journal of e-Learning*, 13(2), 138-148.
- Torres-Toukoumidis, A., Romero-Rodríguez, L.M. Y Pérez-Rodríguez, M. A. (2018) Ludificación y sus posibilidades en el entorno de blended learning: revisión documental. *Revista Iberoamericana de Educación Digital*. 21(1), 595-111. doi: <https://doi.org/10.5944/ried.21.1ç>
- Tscholl, M., & Lindgren, R. (2016). Designing for Learning Conversations: How Parents Support Children's Science Learning within an Immersive Simulation. *Science Education*, 100(5), 877-902. doi: <https://doi.org/10.1002/sce.21228>. M-learning : aceptación tecnológica de dispositivos móviles en la formación online
- UNESCO (5 de abril de 2018) *Mobile Learning Week 2018 UNESCO: Habilidades para un mundo conectado. Observatorio innovación para la inclusión. Recuperado de:*

<https://observatorio.profuturo.education/blog/2018/04/05/mobile-learning-week-2018-unesco-habilidades-para-un-mundo-conectado/>

- Vázquez-Cano, E., Sevillano García, M.L. y Fombona Cadavieco, J. (2016) Análisis del uso educativo y social de los dispositivos digitales en el contexto universitario panhispánico. *Revista de Investigación Educativa*, 34(2), 453-469. doi: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.34.2.224691>.
- Warschauer, M. (2003). Demystifying the digital divide. *Scientific American*, 289, 2, (42-71).
- Welsh, K., Powell, V., France, D., Park, J., & Whalley, W. (2015). Student Perceptions of I pads as Mobile Learning Devices for Fieldwork. *Journal of Geography in Higher Education*, 39(3), 450-469. doi: <https://doi.org/10.1080/03098265.2015.1066315>.
- Yañez-Luna y Arias-Oliva (2018) M-learning: aceptación tecnológica de dispositivos móviles en la formación online. *CEF*, 10 (mayo-agosto. 13-34).
- Young, J. R. (2002). Hybrid teaching seeks to end the divide between traditional and online. *Chronicle of Higher Education*, [en línea] Recuperado de: <http://chronicle.com/free/v48/i28/28a03301>.

David Caldevilla Domínguez. Es Licenciado y Doctor en CC. de la Información (Comunicación Audiovisual por la U. Complutense). Diplomado en Magisterio (U. de Zaragoza). Profesor Titular en la Universidad Complutense en el Grado de Publicidad y RR.PP. y en el Máster Oficial de Comunicación audiovisual. Dos Sexenios (2006-2018). Docente en: U. Complutense, U. Europea de Madrid, IED, ESERP e IPAM (Oporto - Portugal-). Ha impartido más de 20 asignaturas. Profesor en varios títulos propios. Investigador Principal (I.P.) del Grupo Complutense de Investigación en Comunicación 'Concilium' con nº 931.791. Investigador en 15 proyectos de investigación oficiales. Autor de 102 artículos científicos en revistas, de 55 capítulos de libros y de 6 libros completos: *Asturias y La Rioja, una historia común*, *El sello de Spielberg*, *Cultura y RR.PP.*, *Manual de Relaciones Públicas*, *Las RR.PP. y su fundamentación* y *La cara interna de la comunicación empresarial*. Director de 5 tesis doctorales (2 con mención europea). Miembro de comités científicos en numerosos congresos y revistas científicas internacionales. Ponente en más de 120 congresos internacionales.