

## CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LOS NIÑOS BASADO EN DISPOSITIVOS MÓVILES Y ESTRATEGIAS AUDIOVISUALES

JAVIER FOMBONA CADAVIECO<sup>1</sup> 

MARIA ANGELES PASCUAL SEVILLANO<sup>2</sup> 

MARIA LUISA SEVILLANO<sup>3</sup> 

**RESUMEN:** Los dispositivos digitales móviles son instrumentos de elevada difusión en la sociedad y especialmente atractivos para los jóvenes. Este trabajo analiza algunas claves del fenómeno y responde a la cuestión sobre cómo podrían utilizar los docentes algunas estrategias para mejorar su actividad. La investigación sigue un planteamiento descriptivo sobre los nuevos rasgos didácticos en una muestra de 228 aplicaciones de M-learning. Los hallazgos muestran los factores que hacen a estos recursos especialmente populares y eficaces en la construcción del conocimiento. Por otra parte, se realizan propuestas metodológicas para su uso en los niveles de educación infantil y primaria. Se destacan los aspectos de atractivo, lúdicos, visuales, inmersivos, la adaptación a cada perfil de usuario y su componente emocional.

**Palabras-clave:** Cultura del dispositivo móvil. Audiovisual. Aprendizaje móvil. TIC.

### BUILDING KNOWLEDGE IN CHILDREN USING MOBILE DEVICES AND VISUAL STRATEGIES

**ABSTRACT:** Mobile digital devices are especially attractive instruments for young people. This paper analyzes some keys to this effectiveness and answers the question about how teachers could use some strategies of these resources to improve their educational activity. The research follows a descriptive approach on the new didactic features of a sample of 228 M-learning applications. The findings describe the factors that make these resources especially popular and effective in the construction of knowledge, and we propose new methodologies at the level of early childhood and primary education. We highlight the attractive, ludic, visual, immersive software, the emotional component and the adaptation to user profile.

**Keywords:** Mobile Device Culture. Audiovisual. M-learning. TIC.

1.Universidad de Oviedo, Facultad de Formación del Profesorado y Educación – Oviedo, España. E-mail: apascual@uniovi.es

2.Universidad de Oviedo, Facultad de Formación del Profesorado y Educación – Oviedo, España. E-mail: fombona@uniovi.es

3.Universidad Nacional de Educación a Distancia, Facultad de Educación – Madrid, España. E-mail: mlsevillano@edu.uned.es

Este artículo se deriva de la investigación realizada por el grupo ZINTAC para el proyecto “Gamificación y aprendizaje ubicuo en educación primaria (GAUBI)” (RTI2018-099764-B-I00), financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y el Ministerio de Economía y competitividad - España.

## CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM CRIANÇAS USANDO DISPOSITIVOS MÓVEIS E ESTRATÉGIAS AUDIOVISUAIS.

**RESUMO:** Os dispositivos digitais móveis são instrumentos altamente populares na sociedade, e são especialmente atraentes para os jovens. Este trabalho analisa algumas características do fenômeno e responde à pergunta sobre como os professores poderiam usar estratégias novas para melhorar suas atividades. A pesquisa segue uma metodologia descritiva e analisa esses novos recursos didáticos em uma amostra de 228 apps de M-learning. Os resultados mostram os fatores que tornam esses recursos especialmente populares e eficazes na construção do conhecimento. Por outro lado, são apresentadas propostas metodológicas para seu uso nos níveis educacionais iniciais. Alguns aspectos se destacam, como sua atratividade, caráter lúdico, visual e imersivo, a adaptação a cada perfil de usuário e o componente emocional.

**Palavras-chave:** Cultura dos dispositivos móveis. Audiovisual. M-learning. TIC.

### Introducción

Las Tecnologías de la Información y Comunicación, TIC, son instrumentos complejos, variados y populares, por esto, su aplicación en la educación es complicada. Aunque su origen y naturaleza es comunicacional, no sólo permiten la interacción entre personas, sino que posibilitan gestionar datos, hacer transacciones económicas, controlar variables fisiológicas, capturar imágenes, etcétera. No es fácil categorizar estos nuevos intercambios, ya que no sólo son instrumentos interactivos de naturaleza microelectrónica e informática (CABERO; GUTIÉRREZ; BARROSO, 2017) sino que se convierten en un soporte de nuevas formas de construcción del conocimiento, y nuevos esquemas de valores.

Conceptos como aplicación para dispositivo móvil, APP, o software didáctico para M-Learning, son nuevos para los docentes. Surgen múltiples programas informáticos y aparatos diversos, teléfonos inteligentes o *smartphones*, PC portátiles, tabletas de cómputo, y otros equipos que son una categoría abierta derivada de la innovación nacida al margen del docente (BECERRA; VICTORINO, 2010). La expansión microelectrónica posibilita la formación en el momento y lugar donde se necesite, es un modelo de aprender haciendo (HSIAO; CHEN; HUANG, 2012), un nuevo tipo de procesamiento cognitivo que afecta a la inteligencia instrumental práctica y tecnológica, y que permite acceder a la información de forma aleatoria. La mayoría de los jóvenes prefieren hacer, antes que pensar o hablar de las cosas (OBLINGER; JAMES, 2005), estas son pautas que se orientan hacia la inducción, a la formulación de hipótesis y al descubrimiento de patrones. Los nuevos instrumentos móviles abren puertas a la creatividad y a actitudes de compromiso (MCLESTER, 2007), y debido a esa naturaleza experiencial, los estudiantes tienden a asumir más riesgos.

Dispositivos móviles y *smartphones* plantean un reto social a resolver: la necesidad de dar utilidad educativa y social a un medio universalizado. Es importante valorar objetivamente las aplicaciones formativas de esa tecnología, este caso tiene mayor importancia dado su elevado nivel de difusión. En la sociedad, y desde el ámbito docente, se desconocen las mejores estrategias de estos nuevos instrumentos para su implementación cultural. Se requieren análisis descriptivos de los hallazgos científicos actuales, tomando como referencia investigaciones rigurosas, no sesgadas comercialmente y cuya antigüedad evite viejas acepciones, ya que la tecnología posee un elevado riesgo de caducidad.

Aguaded y Cabero (2013) plantean la necesidad continua de indagar en la forma de construir el

conocimiento, y explorar los escenarios donde los individuos interactúan: la e-sociedad. Los académicos debemos verificar estas posibilidades y esta investigación es parte de la responsabilidad profesional del docente universitario para dar respuestas a nuevos fenómenos, describiendo e implementando nuevas metodologías y modelos formativos de referencia. Resulta prioritario analizar la incorporación eficaz de la TIC en el ámbito educativo, y a la vez supone un desafío con repercusiones metodológicas trascendentes que pueden reconfigurar un nuevo modelo de enseñanza y aprendizaje (CANTÓN; BAELO, 2011).

### **Planteamientos generados en la sociedad conectada**

Actualmente, los niños y niñas tienen un comportamiento mediado tecnológicamente (REDECKER, 2009) y usan habitual e intensivamente los medios digitales integrados en su contexto (BAIRD; FISHER, 2006). Se sienten cómodos utilizando estos aparatos de forma casi innata, sin precisar instrucciones, aunque esto hace que su comprensión del funcionamiento de la tecnología y de sus fuentes de información pueda ser superficial (OBLINGER; JAMES, 2005). Por otro lado ejecutan acciones multitarea: ven televisión, hablan por teléfono y otras acciones en el ordenador al mismo tiempo. Esto produce cambios en los patrones cognitivos, alterando el pensamiento lineal, sus mentes son menos estructuradas que las generaciones anteriores y varían sus estilos de aprendizaje (MCLESTER, 2007; OCDE 2008), la multitarea puede provocar superficialidad y pérdida de eficacia (DEDÉ, 2005).

Los niños y niñas están más abiertos a la diversidad y a trabajar con extraños en Internet, así desarrollan nuevos mecanismos de inclusión (CABERO; RUIZ, 2018) sin necesidad de conocer personalmente a alguien admitido en su grupo; a menudo prefieren aprender y trabajar en equipo, aunque también necesitan un sentido de seguridad (MCLESTER, 2007). El enfoque entre iguales, *peer-to-peer* es común y, a veces, a los compañeros se les da más credibilidad que a los docentes (OBLINGER; JAMES, 2005).

La conectividad constante provoca una actitud de estar continuamente disponible y alerta ante la red de contactos en las redes sociales (SEVILLANO, 2009), independientemente de la localización geográfica y el momento. Las interacciones y las respuestas deben ser inmediatas ya que la velocidad de reacción tiene especial importancia (SIEMENS, 2006) y se espera una gratificación instantánea (MCLESTER, 2007). Estas expectativas de inmediatez son válidas para el acceso a amigos y servicios, pero pueden no encajar con los tiempos habituales de la formación reglada, así, acostumbrados a estímulos rápidos y múltiples, los estudiantes se aburren fácilmente en el aula (BAIRD; FISHER, 2006).

### **Formación a lo largo de la vida, indefinida en el espacio y tiempo**

Debemos conocer cómo se genera el conocimiento en un proceso que cubre todo el ciclo vital, debido a las necesidades de las personas de obtener constantemente información aplicada y a las imposiciones de las transformaciones tecnológicas. También ha surgido una dinámica de movilidad que afecta a los ciudadanos, consecuencia de la apertura en las estructuras sociales, actividades laborales y migraciones (CABERO, 2015). Esta apertura afecta tanto a la geografía de los países como a los centros educativos que han dejado de ser únicos referentes y transmisores de conocimiento. Por tanto, es capital la investigación del proceso paralelo de irrupción de nuevas fuentes y referencias, en etapas vitales con límites difuminados, con usuarios de múltiples perfiles, sin definición física de un contexto educativo dado, y con accesos al aprendizaje informal ajeno al respaldo institucional.

Esta evolución demanda un ajuste por parte de la sociedad y especialmente por las instituciones encargadas de dar pautas académicas, de diagnosticar, normativizar, y formar. Estos desafíos quedaron recogidos en la Declaración de Principios WSIS/PC-3/DT/6 rev. 3 previa a la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información de Ginebra en 2003, donde se anima a analizar la educación, el conocimiento,

la información y la comunicación como impulsores del progreso, la iniciativa y el bienestar de los seres humanos. La investigación debe observar las capacidades formativas reales de estas nuevas tecnologías que surgen de iniciativas empresariales fuera del aula, desarrollándose en escenarios indefinidos. Esta deslocalización conecta con el mobile learning, M-learning, y la práctica cotidiana del estudiante con sus dispositivos portátiles. Es un modelo de información ubicuo, al que se unen los datos de internet asociados a los objetos, el denominado internet de las cosas, donde hay una interacción con el entorno físico sin necesidad de otra persona formadora. Así debemos explorar el aprendizaje en cualquier contexto de y desde cualquier entorno de la vida del estudiante. Este aprendizaje móvil es un campo de investigación y práctica educativa inexplorado con implicaciones metodológicas que influyen en la enseñanza tradicional, y que deben ser explicadas, detallando su verdadero potencial y su integración complementaria, o no, en la actividad docente (CABERO; MARÍN, 2018).

## Objetivos y Metodología de Investigación

Toda investigación intenta que sus objetivos estén en coherencia y complementen el marco teórico existente, y como continuación de ese contexto se derivan las acciones propias de indagación. Así, la propuesta inicial recoge y clasifica los avances sobre la temática analizada. Se parte del hecho de que las tecnologías móviles descritas aún no se implementan en el aula de una forma sistemática ni con un pleno aprovechamiento, especialmente en educación infantil y primaria. Esto sugiere la hipótesis sobre su utilidad en estos niveles educativos iniciales, y que la universal presencia de estos equipos en la vida cotidiana es una característica propicia para su implementación en la mejora de los aprendizajes.

Así, y como principal objetivo, la investigación pretende mostrar las posibilidades educativas reales que ofrecen las aplicaciones orientadas para la enseñanza y a disposición del alumnado por medio de sus dispositivos digitales portátiles. También se intenta dar pautas concretas sobre potenciales metodologías derivadas y eficaces para el aula. Por ello resulta capital el objetivo de influir en la formación de los futuros docentes para que utilicen estas herramientas y desarrollen capacidades dirigidas a una eficaz construcción del conocimiento tanto en su alumnado como en su sociedad. Por ello, este trabajo es impulsado por los siguientes objetivos:

1. Explorar y difundir metodologías con carácter educativo derivadas del uso de los dispositivos móviles en niños y niñas. Estas estrategias, al presentar nuevas posibilidades y usos adecuados de las tecnologías, serán propuestas para la mejora de la acción docente.
2. Explorar y difundir los planteamientos para una sociedad abierta y accesible a la diversidad, con recursos que permitan superar las dificultades en colectivos que por edad, formación, pobreza, ubicación geográfica o cualquier otra exclusión, no acceden al uso de estos nuevos dispositivos y su capacidad formativa.

Son objetivos asumidos por los académicos como una responsabilidad en la aplicación de estrategias de intervención encaminadas al desarrollo integrador, siguiendo principios de beneficio social, de mejora de la ciudadanía y del correcto desarrollo de la sociedad del conocimiento, impulsando el progreso, y promoviendo una cultura tecnológica innovadora y práctica, al margen de sesgos comerciales.

## Método

Este trabajo es resultado de una amplia investigación de la Facultad de Formación del Profesorado y

Educación de la Universidad de Oviedo en colaboración con la Univ. de Jaén, la Univ. de Granada, la UNED de Madrid y la Univ. Aberta de Lisboa. Este equipo de investigación en torno a la didáctica colabora en trabajos relacionados con las TIC desde hace años, y su perspectiva internacional contribuye a dar proyección, validez y un mayor control de los procedimientos. También posibilita procesos de triangulación de resultados, que junto al estado de la cuestión permiten analizar las confluencias, y cuyo tamiz de análisis de datos dará respuesta a los retos planteados en los objetivos. Para dar respuesta al problema de investigación sobre el análisis del potencial educativo de los desarrollos de software se realiza un ensayo de una muestra, bajo un planteamiento descriptivo, con predominio cualitativo.

Las fases han sido:

- Selección inicial de la muestra de software educativo para dispositivo móvil, APPs;
- Selección de usuarios que analizan la muestra de software educativo;
- Descarga, ensayo y medición de dimensiones del software;
- Recopilación y análisis de resultados;
- Realización del informe sobre las dimensiones educativas.

### **Selección de la muestra e instrumento**

Para realizar el análisis del software educativo en los niveles de educación infantil y primaria se elige una muestra de APPs sobre la que se aplica un instrumento de cuantificación de valores; esto permite categorizar sus rasgos fundamentales y utilidad didáctica. La muestra se selecciona entre los dos sistemas más importantes que almacenan más de 1.400.000 aplicaciones, tanto en la plataforma App Store de Apple (CUPERTINO, 2015) como en Android (APPSBRAIN, 2015). Android es el sistema operativo de mayor implantación en Europa y ofrece 55.800 programas educativos. Ante una cantidad global tan importante se hace necesario establecer criterios sólidos para elegir los componentes motivo de análisis. Por ello, la muestra simple se ha calculado aleatoriamente, con un nivel de confianza del 90%, heterogeneidad del 50%, y margen de error máximo tolerable de 5, obteniendo un tamaño de 259 aplicaciones. Siendo eliminadas 31 por no estar orientadas a usuarios menores de 13 años o no cumplir los mínimos de calidad. En este sentido la muestra tenía que cumplir la métrica básica de Ingeniería de Calidad de software: Fiabilidad de resultados ante reiterados usos; Usabilidad ante usuarios diversos; Escalabilidad de posibilidades y opciones; Mantenimiento del recurso en el tiempo; Interactividad con la red y otros usuarios; Seguridad y Protección. Estos requisitos también permitieron que los estudiantes conocieran estos requisitos del software. Los ensayos fueron realizados durante el periodo escolar en los cursos académicos 2016 a 2018. Cada aplicación es ensayada doblemente por los estudiantes de la asignatura TIC Aplicadas a la Educación en el primer año de los Grados de Maestro en Educación Infantil y Primaria de las universidades citadas. Son jóvenes que usan constantemente estos recursos, que conocen tanto sus niveles de ergonomía o dificultad, están familiarizados con los requisitos de una actividad de carácter didáctico y pueden diferenciar los rasgos educativos de estas herramientas. Se ha considerado su condición limitadora derivada de sus edades comprendidas entre los 18 y 20 años, que no coincide con la de los niños destinatarios, pero que no influye en la cuantificación de rasgos inherentes de las APPs analizadas.

El instrumento, aplicado tras ensayar individualmente la aplicación en cada alumno, es un cuestionario que permite la descripción cualitativa de cada rasgo, y su validez se cotejó con el modelo patentado Marca M-3502443 Maudimo. Además de los datos identificativos iniciales, el cuestionario acota las características educativas de cada programa o APP. Esas cuestiones preliminares son:

1. Nombre.
2. Versión evaluada.

3. URL.
4. Precio.
5. Idioma.
6. Edad recomendada.
7. Tipo de uso (individual, gran grupo, pequeño grupo, de interacción on-line con otros usuarios y/o redes sociales).
8. Nivel de dificultad en instalación y funcionamiento.
9. Tamaño.
10. Área temática.

Por otra parte, el resto de Ítems hacen referencia a las partes y estructura didáctica de la aplicación, centrándose en la presencia de:

- Objetivos o competencias a desarrollar.
- Tipología de actividades y su metodología.
- Referencia a materiales de apoyo para el usuario, para el docente, o la familia.
- Procedimiento de evaluación inicial, intermedio o final.
- Modo cualitativo o numérico de presentar los resultados de esta actividad didáctica.

## Resultados

Una parte de los resultados puede consultarse más específicamente en la base <https://goo.gl/JceUS8>. En los ítems sobre aspectos formales, casi el 60% de las aplicaciones analizadas ofrecen sus primeras versiones, siendo sólo el 42% las que superan su versión 2. Esta circunstancia muestra lo novedoso y experimental de estos programas, y se resalta que sólo el software consolidado supera normalmente la 4ª o 5ª versión de sus desarrollos y el 8,7% alcanzan o superan el nivel de 4ª versión. Por otro lado, casi el 30% de los casos son exclusivos de la plataforma IOS, lo que indica que sigue teniendo relativamente alta implementación como sistema operativo, aunque es claro el dominio de las aplicaciones Android, encontrando 109 casos, el 47,8%. Estos datos no son rígidos dado que muchas aplicaciones se ofrecen en ambas plataformas y están en evolución, por lo que es habitual que los nuevos desarrollos modifiquen su enlace URL de descarga. Las aplicaciones son en su mayoría, 90 casos, gratuitas al menos en su funcionamiento inicial, oscilando los precios de las restantes de 1 a 6 €. La instalación es sencilla en el 80% de los casos, no requiriendo tareas o recursos complicados para su funcionamiento. Cabe indicar que el nivel de complejidad no correlaciona con el tamaño de la aplicación, siendo esta dimensión muy variable y oscilando entre los 6 y los 1500 megabites.

En Tabla 1 observamos el número similar de aplicaciones analizadas en el nivel de Educación Infantil (115) y de Primaria (113) respectivamente, así como la distribución de materias o áreas hacia donde se dirige cada software.

Aunque pocas se plantean inicialmente como juegos, la mayoría de las aplicaciones (61,4%) funcionan siguiendo la estructura de un juego. En el análisis exhaustivo de los procedimientos y metodologías planteadas se observa una presencia desigual de las partes de una unidad didáctica abordadas en estas aplicaciones (Tabla 2). Destaca la presencia de imágenes en sus narrativas, la presentación lineal de los contenidos y la realización de diferentes tareas para desarrollar un concepto o competencia concreta.

Uno de los aspectos relevantes para toda actividad docente y analizados en estos casos, es la existencia de instrumentos y criterios de evaluación de algún tipo y relacionados con los objetivos y competencias a desarrollar por la aplicación. La mayoría de estas aplicaciones proponen la realización de tareas con una realimentación automática sobre los resultados. Pero en la investigación se pone de relieve que 148 casos, el 65%, no presentan resultados de evaluación, y de 80 casos restantes, 22 presentan resultados en una escala cualitativa, 17 en una escala numérica, 23 al final, y 18 ofrecen calificaciones en los niveles intermedios.

**Tabla 1.** Aplicaciones, APPS, orientadas para cada materia educativa.

Nivel y área temática educativa	n	%
Educación Infantil	115	50,44
Conocimiento de sí mismo y autonomía personal	8	6,96
Comunicación y representación	41	35,65
Conocimiento del entorno	46	40
Desarrollo Cognitivo, matemáticas	11	9,57
Idioma Inglés	1	0,87
Juegos	3	2,61
Música y Canciones	1	0,87
Educación Primaria	113	49,56
CC. de la Naturaleza	43	38,05
CC. Sociales	3	2,65
Cultura General	4	3,54
Desarrollo Cognitivo	3	2,65
Educación Artística	4	3,54
Educación Física	1	0,88
Educación Musical	2	1,77
Historia	2	1,77
Lengua Castellana y literatura	13	11,5
Lengua Extranjera Inglés	8	7,08
Matemáticas	21	18,58
Religión/Valores sociales y cívicos	1	0,88
Tecnología	1	0,88

**Tabla 2.** Estructura educativa de las aplicaciones.

Ítem	Estructura didáctica de la APP	n	%
11	Especifica objetivos en las actividades	49	21,49
12	Ofrece distintos niveles de dificultad según una evaluación inicial	36	15,79
13	Presenta opciones para personas con alguna discapacidad	1	0,44
14	Presenta diferentes actividades sobre un mismo concepto	85	37,28
15	Sigue una estructura de tutorial explicativo	39	17,11
16	Sigue una estructura de un simulador	27	11,84
17	Presenta un orden lógico	111	48,68
	Las actividades se presentan aleatoriamente	15	6,58
18	Posee material complementario de apoyo	16	7,02
	Tipo de narrativa: Se centra en mostrar imágenes.	154	67,54
19	Tipo de narrativa: Se centra en mostrar textos.	45	19,74
	Tipo de narrativa: Se centra en mostrar números.	33	14,47
20	Ofrece colaboración en redes sociales.	8	3,51

## Metodologías basadas en el juego y la motivación

Los datos derivados tanto de los ítems dicotómicos del cuestionario como de las valoraciones cualitativas, muestran que la mayoría de estos diseños se preocupan de atraer a los jóvenes con estrategias lúdicas. Debemos de recordar que la infancia y diversión están unidos, y los dispositivos móviles priorizan el componente de gamificación, como también resaltan Chiang, Yang y Hwang (2014). Se observa que las aplicaciones tienen un carácter de juego, y parece que los usuarios también esperan jugar con el software educativo tal y como lo hacen de forma cotidiana con estos equipos. Es una táctica para generar atractivo y motivación, y los elevados niveles de difusión de estos instrumentos se ven favorecidos por el hecho de que muchas de estas APPs son gratuitas, tienen un precio muy bajo, o pequeños pagos para evitar la publicidad. Esto coincide con la idea de mostrar cercanía, contacto y amabilidad con los usuarios, en muchas ocasiones es resultado de eficaces estrategias de marketing, de donde el sistema educativo podría tomar referencias.

Los dispositivos móviles, al competir en la economía de mercado y emplear formatos motivadores, de juego y acercamiento, se vuelven atractivos para captar la atención del usuario y provocar su uso. Concordamos con Ibáñez et al. (2012) al indicar que podríamos incorporar estas técnicas como una atractiva ayuda para la adquisición de contenidos áridos. De hecho, la motivación es uno de los rasgos que sobresalen en las investigaciones de estos dispositivos y su acción formativa (BRESSLER; BODZIN, 2013; MOHD et al., 2014; IBÁÑEZ et al., 2014). Las tareas son parte del entretenimiento, al buscar información relevante sobre un contenido ésta aparece de forma sorpresiva, musicalizada, e impulsa que el usuario continúe descubriendo, en un proceso de aprendizaje voluntario y motivado, como concluyen Singhal et al. (2012). En este sentido, Alanne (2016) destaca cómo son comúnmente utilizados los procedimientos de premio y castigo ante los logros a conseguir. En todo caso el juego combina una sensación agradable especialmente deseable en la educación (SQUIRE; JAN, 2007).

## Uso de estrategias audiovisuales

Se ha detectado un elevado número, más del 67% de los programas, centrados en mostrar imágenes. Domina la narración basada en los audiovisuales, que son una categoría específica pero transversal dentro de las TIC. Parece que existe una dicotomía entre el elevado número de investigaciones sobre dispositivos móviles y la reducida referencia a su utilización de los recursos audiovisuales, como también resalta Stevenson et al. (2015), y sobre todo si relacionamos su poder en los medios de comunicación social. Presentar información mediante sistemas visuales o sonoros es una forma de comunicación como complemento a otros recursos o medios clásicos en la enseñanza, como son las explicaciones orales con ayuda de la pizarra o la lectura de libros, pero con éxito diverso. Ruiz (2009) considera al vídeo como una alternativa a la metodología tradicional, llegando a sustituir o superar al profesor en determinados momentos, tales como para representar contenidos conceptuales, para el multivisionado, y el apoyo gráfico ilustrador.

Los rasgos del audiovisual analizados no coinciden con el modelo educativo tradicional, como ya concluyeron Fombona y Mampaso (2010). En este sentido la investigación destaca aspectos reiterados en la narrativa de las imágenes: la interacción pasiva, la comodidad en la tarea y las soluciones rápidas; el uso de estrategias para acercarse al usuario específico, tales como la apelación directa al espectador y sus emociones; penetra en su entorno familiar e íntimo y el M-learning es ubicuo e implementado en cualquier sitio; la representación y concreción inmediata de los contenidos en formas icónicas complejas, limitando la reflexión abstracta y los textos a fragmentos complementarios (GAMBOA; REINA, 2006); la coherencia y reiteración de similares referencias en todos los medios y soportes; la ausencia de la probabilidad y el error en las narraciones; la orientación hacia el ámbito de las sensaciones, la imaginación y la fantasía; los contenidos exagerados, agresivos, espectacularizados y dramatizados;

las presentaciones mediante narrativas dinámicas, cambiantes, aleatorias y caóticas.

Algunos de estos atributos observados no se detectan habitualmente en el entorno educativo y podrían oponerse a la metodología habitual. Concluimos, como ya afirmara Opa Europe (2007) que este fenómeno pudiera llevar al abandono paulatino de algunas tareas tradicionales, como la lectura, la comunicación escrita o la interacción verbal real. Seguimos la línea de Gomes y Soares (2018) indicando que hay problemas derivados de estas estrategias y de la catarata incesante de imágenes, tales como el déficit de atención.

Por otro lado la investigación denota que aparecen aplicaciones que permiten a los alumnos trabajar con instrumentos potentes para capturar, almacenar y difundir imágenes, lo que supone un cambio cualitativo y cuantitativo en las posibilidades creativas y de interacción icónica, como destacan Baelo y Valle (2016) por ejemplo con el uso del diaporama digital, mapas conceptuales, video producciones, o el acceso a elementos ilustradores eficientes. En este sentido, los medios de comunicación social usan estas estrategias de naturaleza audiovisual para hacer mensajes eficaces e impactar en sus audiencias (BALLESTA; CERESO, 2011). Pero los casos de éxito educativo son dispares (CABERO; BARROSO, 2016), quizás por el desconocimiento de su lenguaje específicamente impulsor de determinada forma de transmitir información. Gewerc, Fraga y Rodes (2017) indican que debemos seguir investigando el audiovisual en los nuevos medios y soportes, dada su gran hegemonía entre los jóvenes. Ese conocimiento sobre el fenómeno de la digitalización audiovisual facilita las habilidades de investigación y auto-expresión necesarias para que el estudiante y el ciudadano comprendan cómo es su proceso de construcción del saber derivado de la interacción habitual tanto con los medios de comunicación social, como con sus equipos móviles de comunicación.

### **Nuevos escenarios educativos inmersivos**

Los resultados del análisis también apuntan a la presencia de actividades orientadas a la imaginación y fantasía, de forma similar a la narrativa icónica, que es una puerta abierta a nuevos escenarios fruto de la recreación digital, y especialmente a sus posibilidades inmersivas a través de la realidad virtual (SOTIRIOU; BOGNER, 2008). En coincidencia con Pejoska et al. (2016), observamos la importante aparición de aplicaciones digitales basadas en la Realidad Aumentada, RA, que sintetiza nuevos espacios de apoyo al aprendizaje (CHEN, CHOU; HUANG, 2016). Son escenarios virtuales recreados con elevado nivel de complejidad y perfección.

Antes de la relación lingüística, el niño realiza interacciones icónicas y se introduce en el juego simbólico imitativo. En Educación Infantil verificamos un elevado número de aplicaciones inmersivas realistas, quizás debido nuevamente a la importancia del aprendizaje basado en el entretenimiento, la fantasía. El dispositivo móvil pronto les impacta por ser una puerta a la fantasía y un modelo de referencia observado en la actividad de los adultos.

En Educación Primaria se reproducen contenidos difíciles de mostrar en el aula, así como conceptos científicos abstractos (STEVENSON et al., 2015). Estas aplicaciones representan elementos costosos, peligrosos, tales como grafismos con animales salvajes, volcanes, el interior del cuerpo humano, escalas micro o macro tales como órbitas electrónicas o mapas celestes. Laine et al. (2016) categorizan estas posibilidades en plataformas de RA, campus educativos, Science Spots, en una interacción de aprendizaje con un contexto recreado una forma muy veraz.

### **Aplicaciones adaptadas a nuevos perfiles de usuarios**

Los compartimentos cerrados propios de los sistemas educativos se rompen con los modelos móviles gestores de información y son susceptibles de convertirse en conocimiento adaptado a cada necesidad y perfil de usuario. La investigación destaca la dificultad de situar en temáticas concretas algunas APPs

que tienen una función didáctica interdisciplinar, como “Memoria infantil para niños” o “Familia y Emociones” en educación Infantil, o “Aula365” en Educación Primaria. También se describen aplicaciones de acción longitudinal en el tiempo, cubriendo varios niveles educativos. Por ejemplo para el aprendizaje de idiomas, como “Duolingo” que también posee campus educativos con conexión a plataformas audiovisuales como Youtube (KWON, 2016). Estas aplicaciones tienen especial desarrollo didáctico, con opcionalidad para elegir actividades, áreas, niveles y competencias, como vocabulario, comprensión y expresión oral, así como temas de ampliación de contenidos, rutas de aprendizaje alternativas y un sistema de evaluación inicial, continua y final.

Los dispositivos móviles son herramientas mono usuario que están cada vez más personalizadas según el perfil de la persona. Esto ayuda a generar contenido individualizado, controlado, junto con un fuerte sentido de identidad y propiedad (SIEMENS, 2006). Baird y Fisher (2006) detallan esa personalización, subrayando que los nuevos aprendices tienden hacia la independencia y autonomía en sus estilos de aprendizaje: personalizan sus caminos formativos, a partir de múltiples fuentes, eligiendo recursos o contenidos según su necesidad. Las aplicaciones posibilitan que el usuario organice su ruta de exploración, que avance por lugares virtuales inmersivos, explorando de forma autónoma la información, como indica Yang, Li y Lu (2015), donde dominan lo visual, el juego, las actividades irrealizables en el aula y los procedimientos atípicos. El profesor queda sustituido por la máquina, los compañeros por seguidores de la red, el aula por lugares de aprendizaje ubicuos, y las lecciones por nuevas narrativas en soportes tales como los podcast (SYNYTSYA; VOYCHENKO, 2015).

El uso universal de dispositivos móviles no es uniforme, y correlaciona con factores demográficos, sexo, ingresos familiares y sobre todo la edad (MAZAHARI, MOHAMED; KARBASI, 2014). Cantillo, Roura y Sánchez (2012) describen una edad inferior a los 13 años para adquirir estos equipos, momento en el que aún se confunde la realidad con la recreación virtual. La Interacción Humano-Computadora, HCI (ROGERS, 2012) se combina con las redes sociales en la “cognición distribuida” (HUTCHINS, 1995) y la idea de compartir información y construir conocimiento entre toda la sociedad en una nueva perspectiva durkheimiana. Debemos pensar en usuarios interconectados en situaciones colaborativas de aprendizaje, en la construcción de marcos cognitivos comunes, y representaciones compartidas de la realidad, al margen del sistema educativo.

Las TIC móviles se abren y son accesibles las personas con necesidades especiales, bien sean de rango sensorial o motor (FOMBONA; VÁZQUEZ-CANO, 2017), pero las aplicaciones educativas analizadas no muestran una oferta para usuarios atípicos, y apenas aparecen opciones para personas con discapacidad, esto concuerda con los resultados de Wu et al. (2012) y contradice a Mohd et al. (2014). Se observa que estas personas necesitan aplicaciones intermedias para el acceso a los programas habituales, así, mediante otro software intermedio pueden aumentar el tamaño de las figuras de la pantalla, apuntar hacia determinado icono, reproducir sonoramente posiciones de textos o iconos, u otras acciones para interactuar con el software habitual.

## Conclusiones

Las nuevas TIC móviles impactan especialmente en los niños y niñas, y se han consolidado como recursos universales no sólo como transmisoras de información, sino que participan en otras muchas acciones, contenidos, metodologías y son nuevos soportes en la construcción del conocimiento.

El estado de la cuestión destacó la complejidad de las metodologías asociadas, las opciones

de creatividad, diversidad, ubicuidad, inmediatez e interactividad. También se observaron nuevos problemas de superficialidad, dependencia y sobre-dinamismo.

La investigación descubre cómo la mayoría de las aplicaciones se desvían de la estructura clásica de una unidad didáctica, y sólo en algunos desarrollos consolidados se observan todas las fases de un proceso formativo: objetivos definidos, actividades consecuentes y procedimientos de evaluación.

Dado su atractivo y potencial motivador para el aprendizaje y para el docente, se propone la implementación de algunas estrategias observadas, como el componente lúdico; la presentación de contenidos mediante rasgos visuales y sus narrativas complejas; las presentaciones aleatorias y ubicuas; la orientación hacia la esfera emocional, la imaginación, la virtualidad y la fantasía; y la presentación de vías de exploración y aprendizaje autónomo, compaginadas con interacciones colaborativas en red; asunción de nuevos y alternativos esquemas de valores y metodologías.

Todos estos rasgos formales en los mensajes móviles quizás son una derivada del uso de potentes estrategias propias de lenguaje audiovisual avanzado, multimedia, que los medios de comunicación social llevan años manejando.

Parece que estas multi-herramientas están impulsadas por técnicas de marketing, para captar usuarios y que usen o consuman productos y servicios.

Se sugiere completar el sistema educativo tradicional con propuestas alternativas de éxito tecnológico, basándose en planteamientos probados para constituir modelos válidos que sirvan como referencia en los planes de educación. Son líneas de investigación a ser retomadas periódicamente al considerar la evolución e impacto de los fenómenos tecnológicos en la cultura.

## Contribución de los autores

Marco teórico, Cadavieco JF; Conceptualización, Cadavieco JF; Diseño metodológico, Cadavieco JF; Revisión de texto, Cadavieco JF; Interpretación de datos, Sevillano, MAP; Escritura de texto, Sevillano, MAP; Elaboración de resultados, Sevillano ML; Conclusiones, Sevillano ML.

## Referencias

- AGUADED, J.; CABERO, J. (Coords). **Tecnologías y medios para la educación en la e-sociedad**. Madrid: Alianza, 2013.
- ALANNE, K. An overview of game-based learning in building services engineering education. **European Journal of Engineering Education**, v.41, n.2, p.204-219, 2016. <https://doi.org/10.1080/03043797.2015.1056097>
- APPSBRAIN. **Number of Android Applications**. 2015. Disponible en <<https://bit.ly/2zXiHO0>>. Acceso el: 22/02/2016.
- BAELO, R.; VALLE, R. Mobile Applications for Concept Maps: Analysis and Proposed Criteria for its use in Education. En 12th Int. **Scientific Conference on eLearning and Software for Education**, 2016. Bucarest, p. 17-23.
- BAIRD, D.; FISHER, M. Neomillennial User Experience Design Strategies: Utilizing Social Networking

Media to Support 'Always On' Learning Styles. **Journal of Educational Technology Systems**, v. 34, p.5-32, 2006. <https://doi.org/10.2190/6WMW-47L0-M81Q-12G1>

BALLESTA, J.; CERESO, M. Familia y escuela ante la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. **Educación XXI**, v.14, n.2, p.133-156, 2011. <https://doi.org/10.5944/educxx1.14.2.248>

BECERRA, G.; VICTORINO, L. Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la educación a distancia. **Revista Calidad en la Educación Superior**, v.1, n.2, p.120-135, 2010. <https://doi.org/10.15517/aie.v1i1.8459>

BRESSLER, D.; BODZIN, A. A mixed methods assessment of students' flow experiences during a mobile augmented reality science game. **Journal of Computer Assisted Learning**, v.29, n.6, p.505-517, 2013. <https://doi.org/10.1111/jcal.12008>

CABERO, J. **Aplicación de las nuevas tecnologías al ámbito socioeducativo**. Antequera: IC, 2015.

CABERO, J.; BARROSO, J. El vídeo educativo. En Sánchez, J., Ruiz, J. y Gómez, M. (Coords.). **Tecnologías de la comunicación y la información aplicadas a la educación**. Madrid: Síntesis, 2016.

CABERO, J.; MARÍN, V. **Blended learning y realidad aumentada: experiencias de diseño docente**. **RIED**, v.21, n.1, p.57-74, 2018. <https://doi.org/10.5944/ried.21.1.18719>

CABERO, J.; RUIZ, J. Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. **International Journal of Educational Research and Innovation**, v.9, p.16-30, 2018.

CABERO, J.; GUTIÉRREZ, J.; BARROSO, J. **Polimedia como estrategia de comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje**. En Hernández, M. y otros (coords.). Experiencias universitarias hispanomexicanas de innovación docente, Quintana Roo, México, 2017, p.241-253.

CANTILLO, C.; ROURA, M.; SÁNCHEZ, A. Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. **LaEducación Digital Magazine**, v.147, 2012.

CANTÓN, I.; BAELO, H. El profesorado universitario y las TIC: disponibilidad y formación. **Educativo Siglo XXI**, v. 29, n.1, p.263-301, 2011.

CHEN, C.; CHOU, Y.; HUANG, C. An Augmented-Reality-Based Concept Map to Support Mobile Learning for Science. **Asia-Pacific Education Researcher**, v.25, n.4, p.567-578, 2016. <https://doi.org/10.1007/s40299-016-0284-3>

CHIANG, T.; YANG, S.; HWANG, G. An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities. **Journal of Educational Technology & Society**, v.17, n.4, p.352-365, 2014.

CUPERTINO. **App Store Rings in 2015 with New Records**. 2015. Disponible en: <<https://apple.co/1IvR211>>. Acceso el: 14/07/2015.

DEDÉ, C. Planning for Neo-millennial Learning Styles. **Educause Quarterly**, v.28, n.1, p.7-12, 2005.

FOMBONA, J.; MAMPASO, J. Influencia de las TIC audiovisuales en el nuevo perfil de alumnado. **EduPsykhé**, v.9, n.1, p.61-83, 2010.

FOMBONA, J.; VÁZQUEZ, E. Posibilidades de utilización de la Geolocalización y Realidad Aumentada en

el ámbito educativo. **Educación XXI**, v. 20, n.2, p.319-342, 2017. <https://doi.org/10.5944/educxx1.19046>

GAMBOA, C.; REINA, M. **Hábitos de lectura, asistencia a bibliotecas y consumo de libros en Colombia**. Bogotá: Fundalectura, 2006.

GEWERC, A.; FRAGA, F.; RODES, V. Niños y adolescentes frente a la Competencia Digital. Entre el teléfono móvil, youtubers y videojuegos. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, v.89, p.171-186, 2017.

GOMES, V.; SOARES, A. O celular na escola e o fim pedagógico. **Educação & Sociedade**, v.39, n.143, 2018. <https://doi.org/10.1590/es0101-73302018191881>

HSIAO, K.; CHEN, N.; HUANG, S. Learning while exercising for science education in augmented reality among adolescents. **Interactive Learning Environments**, v.20, n.4, p.331-349, 2012. <https://doi.org/10.1080/10494820.2010.486682>

HUTCHINS, E. (Ed.). **Cognition in the Wild**. Cambridge, MA, MIT Press. 1995.

IBÁÑEZ, A.; VICENT, N.; ASENSIO, M. Aprendizaje informal, patrimonio y dispositivos móviles. Evaluación de una experiencia en educación secundaria. **Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales**, v.26, p.3-18, 2012.

IBÁÑEZ, M.; DI SERIO, A.; VILLARÁN, D.; KLOOS, C. Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. **Computers & Education**, v.71, p.1-13, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.09.004>

KWON, E. Impact on Vocabulary and Learner Perceptions of a Mobile Learning Program Using Speeches on YouTube. **STEM Journal**, v.17, n.2, p.133-158, 2016. <https://doi.org/10.16875/stem.2016.17.2.133>

LAINE, T.; NYGREN, E.; DIRIN, A.; SUK, H. Science Spots AR: a platform for science learning games with augmented reality. **Educational Technology Research and Development**, v.64, n.3, p.507-531, 2016. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9419-0>

MAZAHERI, M.; MOHAMED, F.; KARBASI, M. **Mobile phone usage patterns among students in Iran**. 2014, Disponible en <<http://www.behavioralsciences.com>>. Acceso el: 14/08/2014.

MCLESTER, S. Technology Literacy and the MySpace Generation: They're Not Asking Permission. **Technology y Learning**, v.27, p.16-22, 2007.

MOHD, A.; DANIEL, E.; LOW, W.; ABAZIZ, K. Teachers' perception of mobile edutainment for special needs learners: The Malaysian case. **International Journal of Inclusive Education**, v.18, n.12, p.1237-1246, 2014. <https://doi.org/10.1080/13603116.2014.885595>

OBLINGER, D.; JAMES L. **Educating the Net Generation**. Educause e-books, 2005. Disponible en <<https://bit.ly/2qNcezY>>. Acceso el: 14/08/2014.

OCDE. **New Millennium Learners: Initial findings on the effects of digital technologies on school-age learners**. OCDE y CERI, 2008. Disponible en <<https://bit.ly/2rEyVHV>>. Acceso el: 4/07/2015.

OPA EUROPE. **Tareas desatendidas consecuencia del uso de Internet**. Europe Data. 2007.

PEJOSKA, J.; BAUTERS, M.; PURMA, J.; LEINONEN, T. Social augmented reality: Enhancing

context-dependent communication and informal learning at work, **British Journal of Educational Technology**, v.47, n.3, p.474-483, 2016. <https://doi.org/10.1111/bjet.12442>

REDECKER, C. **Learning 2.0: The Impact of Web 2.0 Innovations on Education and Training in Europe**. Bruselas: JRC European Commission, 2009.

ROGERS, Y. HCI Theory: Classical, Modern, and Contemporary. **Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics**, v.5, n.2, p.1-129, 2012. <https://doi.org/10.2200/S00418ED1V01Y201205HCI014>

RUIZ, A. **La utilización educativa del vídeo en educación primaria**. Granada. 2009. Disponible en <<https://bit.ly/2Ai9NwC>>. Acceso el: 14/11/2014.

SEVILLANO, M. **Competencias para el uso de herramientas virtuales en la vida, trabajo y formación permanentes**. Madrid: Pearson, 2009.

SIEMENS, G. **Knowing Knowledge**. 2006. Disponible en <[www.knowingknowledge.com](http://www.knowingknowledge.com)> Acceso el: 14/11/2014.

SINGHAL, S.; BAGGA, S.; GOYAL, P.; SAXENA, v. Augmented chemistry: Interactive education system. **International Journal of Computer Applications**, v.49, n.15, p.1-5, 2012. <https://doi.org/10.5120/7700-1041>

SOTIRIOU, S.; BOGNER, F. Visualizing the invisible: Augmented reality as an innovative science education scheme. **Advanced Science Letters**, 1, n.1, p.114-122, 2008. <https://doi.org/10.1166/asl.2008.012>

SQUIRE, K.; JAN, M. Mad City Mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. **Journal of Science Education and Technology**, v.16, n.1, p.5-29, 2007. <https://doi.org/10.1007/s10956-006-9037-z>

STEVENSON, M.; HEDBERG, J.; HIGHFIELD, K. Y DIAO, M. Visualizing Solutions: Apps as Cognitive Stepping-Stones in the Learning Process. **Electronic Journal of E-Learning**, v.13, n.5, p.366-379, 2016.

SYNYTSYA, K.; VOYCHENKO, O. Podcasting as the First Step in M-Learning Implementation. En 11 **Int. Scientific Conference on eLearning and Software for Education**, Bucarest, Rethinking Education by Leveraging the Elearning Pillar of the Digital Agenda for Europe! E-Learning and Software for Education, pp.298-304, 2015.

WU, W.; WU, Y.; CHEN, Y.; KAO, H.; LIN, H.; HUANG, S. Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. **Computers & Education**, 59, n.2, p.817-827, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.016>

YANG, X.; LI, X.; LU, T. Using mobile phones in college classroom settings: Effects of presentation mode and interest on concentration and achievement. **Computers & Education**, v.88, p.292-302, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.06.007>

## Sobre los autores

JAVIER FOMBONA CADAVIECO. Professor do Dptº. CC. da Educação, Faculdade de Formação de Professores e Educação da Universidade de Oviedo (Espanha). BA e PhD em Ciências da Informação; e BA em Filosofia e Educação.

MARIA ANGELES PASCUAL SEVILLANO. Professora, coordenadora do grupo de pesquisa Zintac. Dptº. CC. da Educação, Faculdade de Formação de Professores e Educação da Universidade de Oviedo (Espanha). BA e PhD em Ciências da Educação.

MARÍA LUISA SEVILLANO GARCÍA. BA e PhD em Ciências da Educação, Catedrática de Didáctica e Organização Escolar. Dirigiu 55 trabalhos de Tese de Doutorado, e 77 projetos de pesquisa. Diretora do Departamento de CC. da Educação, UNED - Madrid.

Recibido: 18 Nov 2018

Acepto: 04 Dic 2019