

VOL. 22, Nº4 (octubre-diciembre, 2018)

ISSN 1138-414X, ISSNe 1989-6395

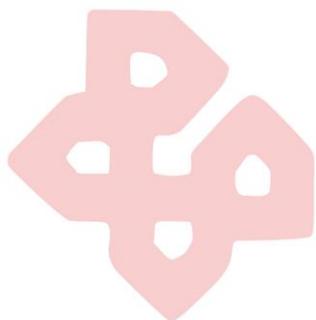
DOI:10.30827/profesorado.v22i4.8413

Fecha de recepción: 18/04/2016

Fecha de aceptación: 23/04/2017

ANÁLISIS DE LA GEOLOCALIZACIÓN Y REALIDAD AUMENTADA EN DISPOSITIVOS MÓVILES, PROPUESTAS SOCIO-EDUCATIVAS RELACIONADAS CON EL ENTORNO Y LAS SALIDAS DE CAMPO

Analysis of geolocation and augmented reality on mobile devices, social and educational proposals related to the environment and field trips.



Javier Fombona Cadavieco

Esteban Vázquez-Cano

María Elena Del Valle Mejías

Univ. De Oviedo - España

UNED - España

UPEL-UNIMET-UCM - Venezuela.

E-mail: fombona@uniovi.es

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5625-5588>,

<https://orcid.org/0000-0002-6694-7948>,

<https://orcid.org/0000-0002-8759-6171>

Resumen:

Esta investigación explora desde una perspectiva internacional la elevada difusión y potencial de los dispositivos digitales móviles en un contexto educativo donde la comunidad científica debe sugerir utilidades concretas fuera de los meros intereses comerciales. Este trabajo analiza los usos y posibilidades ofrecidas por la Geolocalización y Realidad Aumentada. Estas tecnologías permiten obtener información en cualquier momento o lugar sobre objetos del entorno, para ello combinan datos digitales sobre la imagen de ese objeto o posición. Se categorizaron en 4 grupos una muestra de 532 aplicaciones, 301 en Android y 231 en IOS, esto permite clarificar la funcionalidad del software existente y el uso de estos instrumentos de forma más eficaz. El análisis se basa en un planteamiento descriptivo y ordena las opciones de estas técnicas clarificando los conceptos y sus

utilidades. Finalmente, varios grupos de discusión docente consensuan una serie de opciones de aplicación educativa para estas tecnologías.

Palabras clave: Educación, red informática, localización geográfica, uso didáctico del ordenador, tecnologías de la información y de la comunicación.

Abstract:

From an international point of view, this research explores the high spread and potential of mobile digital devices around the educational context. So the scientific community must suggest social and educational utilities outside the commercial interests. This paper analyzes the mobile devices' utilities and explores its possibilities based on Geolocation and Augmented Reality. This technology allows obtaining object environmental data at any time by combining digital information about an image and place. A sample of 532 augmented reality applications was categorized into 4 groups: 301 in Android and 231 in IOS. This categorization will also help to clarify the multiple applications' functionalities and to use the information in a more effective way. The analysis is based on a descriptive approach and it categorizes the technological options by refining concept groups and profits. Finally, several teachers' discussion groups describe a series of possibilities for educational application of these technologies.

Key Words: Education, computer network, geographic location, didactic use of computer, information and communication technologies.

1. Introducción

Pocos fenómenos sociales tienen tan elevada repercusión social como el uso multidisciplinar de los dispositivos móviles. Son usados de forma universal, no solo como teléfonos tradicionales, sino como equipos avanzados, teléfonos inteligentes smartphone, miniordenadores, tabletas, o máquinas portátiles incorporadas a nuestros hábitos y vestimenta (smartwearabledevice), ropa inteligente martclothing), relojes inteligentes (smartwatches), gafas inteligentes smartglasses), monitorizadores de estado de salud y deporte, escáneres portátiles y dispositivos de navegación, entre otros. Además se han convertido en soportes de contenidos sin intermediarios, en nuevos medios de interacción y comunicación social (Scolari, et al. 2009). Destaca su presencia ubicua y su potencial para la distribución de información a toda la población, y han superado los 3,2 billones de usuarios de dispositivos móviles en 2012 (Mark, Molina y Gordon, 2013). Su amplia variedad de funciones no esconde su valor como elemento motor de negocios y objeto impulsor de mercados (Vacas, 2007). Especialmente las nuevas tecnologías asociadas, tales como la Realidad Aumentada (RA) y la Geolocalización, gozan de elevado atractivo para los jóvenes, un segmento de usuarios con elevada importancia para la configuración de la sociedad futura (Gutiérrez, 2009). Por ello, la comunidad científica debe orientar sus esfuerzos para aconsejar al respecto a la sociedad, e informar sobre cómo gestionar de una forma autónoma estos recursos para volverlos útiles y convertirlos en conocimiento (Liaw, Hatala y Huang, 2010).

Las investigaciones a nivel mundial coinciden en asegurar la importancia social del fenómeno, así un elevado número de jóvenes usan dispositivos móviles diariamente para comprobar de forma inmediata la existencia de nuevas

informaciones en su e-mail, en las redes sociales o en otras aplicaciones. En esta escala global, uno de cada cinco personas realizan estas comprobaciones al menos cada 10 minutos, y casi el 70 por ciento de los estudiantes consideran estas aplicaciones como una parte importante de su vida cotidiana (Cisco, 2012). Quizás las plataformas educativas virtuales también han promovido entre los jóvenes un uso de las tecnologías en la esfera académica (Vázquez-Cano y Sevillano, 2015).

Desde el trabajo de investigación de cinco universidades (Univ. Abierta de Portugal, Univ. Guillermo Marconi de Italia, Univ. Nacional de Educación a Distancia UNED, Univ. Pedagógica Experimental de Venezuela y Univ. Oviedo de España) estamos investigando estos recursos con el objetivo de verificar sus posibilidades y poder rentabilizar socialmente la extensa implantación de los dispositivos móviles digitales. En concreto, sus aplicaciones avanzadas de Geolocalización y RA que vinculan sitios geográficos concretos y informaciones relativas a sus lugares e imágenes, a través de la incorporación de textos y grafismos asociados. Esta técnica combina instantáneamente información de la realidad que captamos con la cámara del equipo, con su referencia geográfica, con datos de bases almacenadas en el equipo u ofrecidas desde Internet. En esencia se trata de dar utilidad a estos datos que se presentan de forma simultánea a la vivencia con la realidad. Esto puede motivar al espectador/usuario a explorar el entorno con esta tecnología (Gorra, 2010) y permite crear una nueva dinámica de construcción de conocimiento distinta a los contextos comunicacionales/formativos tradicionales. Por otro lado, su ubicuidad espacio temporal y su nivel de socialización abre la posibilidad de inclusión en la sociedad del conocimiento a personas con limitaciones físicas, geográficas o económicas, por lo que se responde a la variedad y diversidad de inquietudes de las personas (Lynch, White y Johnson, 2010).

Aunque estos desarrollos informáticos tienen especial trascendencia entre los jóvenes e inciden en etapas de construcción del conocimiento, su proyección alcanza a todos los segmentos poblacionales e implican un uso a lo largo de todos los periodos vitales. Fernández y Anguita (2015) lo denominan proceso diseminador del conocimiento. También, la referencia espacial de determinados lugares y fuentes tradicionales de información se traslada a escenarios indefinidos dominados por el propio usuario (Jones y Healing, 2010), y todo dispositivo móvil avanzado es susceptible de convertirse tanto en receptor como en emisor de mensajes visuales, sonoros o textuales. Es un nuevo modelo relacional entre personas, su entorno, y los objetos, con una estructura compleja y un significado diferente.

2. Material y métodos

2.1. Metodología

El planteamiento metodológico sigue la referencia del modelo de revisión de software propuesto por Kitchenham (2007) dado que permite valorar con precisión una temática a partir de descriptores fundamentales. La investigación analiza la

complejidad de este fenómeno, así los objetivos se han ordenado en varios apartados. Inicialmente, y a través de un análisis descriptivo, se intenta describir el nivel de penetración y el potencial de los equipos digitales portátiles. Posteriormente se pretende clarificar la oferta en la sociedad de estas tecnologías, para ello tras una evaluación de 301 aplicaciones de Geolocalización y 231 de RA, se propone una clasificación significativa y representativa de sus opciones. Y finalmente se intenta encontrar posibles utilidades sociales o educativas, fuera el mero interés comercial y económico que suelen rodear a estos equipos.

Para llevar a cabo este estudio se plantea el análisis, ensayo y categorización de un grupo específico de aplicaciones: los desarrollos de Geolocalización y RA. El planteamiento metodológico responde a un diseño mixto, con un fuerte componente analítico descriptivo, y para acotar una casuística de amplias dimensiones tecnológicas y poblacionales sobre la que hacer inferencias, se consideraron indicadores secundarios de datos cuantitativos a nivel de usuario, y datos cualitativos a nivel de los soportes y software desarrollado en estas técnicas. Se analizaron las investigaciones previas y la metodología utilizada para determinar la tipología básica de estas aplicaciones, siguiendo especialmente los análisis sobre dispositivos móviles de Haller, Billinghamst y Thomas (2006), Hainich (2006), Cawood y Fiala (2008). Se observa una tendencia creciente del número total de utilidades, APPS, ofrecidas por las principales plataformas (Ahonen y Moore, 2013). Android y IOs superan en Enero de 2015 la cantidad de 1.400.000 aplicaciones tanto para la plataforma App Store de Apple (Cupertino, 2015) como para Android (Appsbrain, 2015). Así, en esta última plataforma se ofrecen 55.800 aplicaciones en el ámbito de la educación y 17.600 para comunicación.

Estas dimensiones son excesivamente grandes, y se ha hecho preciso trabajar con muestras representativas, por ello se realizó un recuento y ensayo aleatorio de las aplicaciones ofrecidas a través de estas dos plataformas en Internet que ofrecen software para equipos portátiles, concretamente Android a través de <https://play.google.com/store/apps> y Apple a través de <https://itunes.apple.com/es/genre/ios/id36?mt=8>. Por otro lado, y una vez exploradas esta oferta de aplicaciones, se pretendía clarificar las posibilidades socioeducativas de estos recursos, por lo que se circunscribió el análisis al ámbito educativo de las enseñanzas medias, en los niveles de educación Secundaria, escenario donde el alumnado, los usuarios, empiezan a sacar el máximo provecho a las opciones de estas herramientas. Pero, debido a las lógicas restricciones en su uso dentro de las escuelas, se debatieron, plantearon y experimentaron las metodologías de uso más adecuadas, especialmente orientadas a la utilización de estos dispositivos por los jóvenes fuera del centro educativo. Así se enunció la hipótesis de su especialmente oportuna utilización en las salidas escolares.

2.2. Procedimiento

Además del análisis descriptivo de la situación tecnológica de los dispositivos móviles en nuestra sociedad, el procedimiento investigador se centró en el estudio de las búsquedas sistemáticas realizadas en Google Play y Apple Store sobre archivos

“.txt” con el editor WinEdt 5.6. Se procedió a dar uniformidad y limpieza de datos de los documentos: supresión de códigos internos de formato, supresión de caracteres y uniformidad ortográfica, numeración de cada una de las aplicaciones y posterior exportación al programa CAQDAS Atlas-Ti versión 7.0. Utilizamos posteriormente la aplicación Word Cruncher que permite identificar el porcentaje de aparición de palabras en las unidades textuales analizadas. Se cuantificaron las aplicaciones que respondían a los descriptores asociados a Geolocalización y Realidad Aumentada: “GPS”, “Realidad Aumentada”, “RA”. Así como los operadores truncados por la derecha: “Loca*”, “Geoloca*” y “Posi*”, tanto en español como en idioma inglés. Esto permitió trabajar con una muestra manejable y representativa para las aplicaciones de Geolocalización de 163 aplicaciones dentro del sistema Android y 138 en IOs. El total de aplicaciones analizadas de RA fueron 138 en Android y 93 en IOS. Estos recursos fueron analizados por un total de 194 estudiantes bajo la supervisión de 12 docentes, 30 alumnos de edades entre los 19 y 23 años pertenecían al Ciclo Formativo de Grado Superior de Informática en el Instituto de Enseñanza Secundaria Monte Naranco de Oviedo, España. El resto de estudiantes pertenecían a los niveles educativos 2º, 3º y 4º ESO, 1º y 2º Bachiller del Instituto de Enseñanza Secundaria Aramo de Oviedo, España, con edades comprendidas entre los 13 años para los cursos inferiores y los 19 años para 2º de bachiller. Un cuestionario diseñado y validado al efecto se utilizó como herramienta de registro de los datos y correspondiente experiencia del alumnado. Por otro lado tres grupos de discusión, uno de cada grupo docente, sirvieron como análisis de caso en profundidad sobre las posibilidades socio-educativas de estas tecnologías.

Aunque, como ya se indicó, es relativamente reciente y escasa la literatura científica sobre este tipo de experiencias en el contexto educativo, desde el primer momento la investigación constató que los participantes en la investigación había una amplia difusión de estos equipos y un elevado conocimiento sobre el funcionamiento avanzado de los dispositivos portátiles del tipo Smartphone y tabletas de cómputo, circunstancia que contribuía a dar fiabilidad y validez a la experiencia, así como el apoyo de especialistas en estas tecnologías que hicieron un exhaustivo control de cada fase de la investigación.

2.2.1. Descripción del potencial cualitativo y cuantitativo de los dispositivos móviles

Bajo un planteamiento cualitativo es importante describir el fenómeno como un nuevo proceso de gestión de información en la sociedad. Especialmente en periodos de crisis socioeconómica en los que la sociedad busca herramientas resolutivas eficaces, y los aparatos móviles son recursos efectivos de rápida evolución tecnológica que en pocos años podrían alcanzar las exigencias de perfección técnica de los medios de comunicación social, la calidad denominada broadcasting para la gestión de los datos. Su versatilidad y manejabilidad los vuelve útiles en cualquier contexto y situación donde se deba ofrecer y obtener información de manera eficaz, inmediata, autónoma ante cualquier duda o problema del ciudadano (Meawad y Stubbs, 2008), de forma adaptada específicamente al usuario individualizado (Gil y

Pettersson, 2010), y apropiada para cualquier momento y lugar (Kurti, Spikol y Milrad, 2008). Esto es, en cualquier espacio/tiempo puede surgir una cuestión y es preciso obtener una respuesta de forma instantánea, dando acceso a los datos solicitados de forma accesible, amigable y efectiva. Por ello, adquieren importancia los instrumentos deslocalizados espacial y temporalmente en la gestión de los datos, y donde la comunicación se realiza de forma directa con cada persona, ya que una de las características principales radica en que estos equipos son herramientas de mono-usuario (Marin y Mohan, 2009). Esto supera el mero uso comunicativo biunívoco, y se abren otras posibilidades de comunicación personalizada y de intercambio de datos automatizado entre los propios dispositivos móviles, máquina a máquina, M2M (Gil, 2010). Son nuevas estrategias para transmitir información, para construir conocimiento, para crear lazos entre personas, las redes sociales (Nussbaum, 2007) y sobre todo con elevado atractivo para los jóvenes y una fácil adaptación a su funcionamiento (García-Galera y Monferrer, 2009).

Desde una perspectiva cuantitativa también se ha precisado el impacto social de estos dispositivos. Dawabi, Wessner y Neuhold (2003) definieron hace una década la forma en que estos medios portátiles podían ser usados, y describieron sus limitaciones, principalmente de naturaleza geográfica, sobre la capacidad de las redes para mantener a sus usuarios conectados en lugares fuera de los núcleos de población importantes. La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT, 2013) remarca las diferencias entre las zonas del mundo en desarrollo donde la penetración de la banda ancha móvil sólo alcanza el 20% mientras que en los países desarrollados llega al 75%. La cuantificación de estos medios y sus escenarios puede medirse de forma precisa con los flujos de entrada y salida de datos en cada dispositivo (Tabla 1).

Tabla 1

Tráfico mundial de datos digitales diferenciado por tipología del contenido.

Tipología de contenidos	2012		2013	
	TB mes	%	TB mes	%
Archivos compartidos	92,57	10,75	142,41	9,32
Datos	313,55	36,40	526,83	34,50
Video	455,21	52,85	858,03	56,18

Fuente: Elaboración propia a partir de Kearney (2013), Cisco (2013) y Mark, Molina y Gordon (2013).

Son importantes los datos sobre el incremento de equipos portátiles y sus usuarios, teniendo incluso cada persona varios aparatos y sistemas (Cisco, 2013). También destaca que más del 50% del total del movimiento de datos procede de dispositivos móviles, y esto se triplica cada año. Según Wireless Intelligence (Global Data Base of Mobile Market Information) en 2015 se alcanzaron 7,100 millones de conexiones móviles a Internet, una por cada habitante del planeta. Parece lógico pensar que estos equipos tendrán que ser capaces de canalizar una buena parte de este caudal de información, y que Short (2013) cuantifica en 74 gigabytes como

consumo total de datos digitales por persona y día para el ciudadano medio norteamericano.

2.2.2. Tipología de dispositivos móviles

Es necesario acotar en cierta medida a qué nos referimos cuando hablamos de dispositivos digitales portátiles para el cómputo y la comunicación. Actualmente hay una multiplicidad de aparatos portátiles, con utilidades variadas, que se comercializan con software específico y con limitada compatibilidad con el resto los aparatos informáticos que no sean similares. No obstante, hay una serie de equipos que funcionan agrupados en sistemas operativos comunes, fundamentalmente con el siguiente orden de implantación (Cisco, 2013): Android, Apple-IOS, Windows, BlackBerry-RIM, y otros de reducida presencia como Nokia-Ovi, Linux o Symbian. Se observa que mientras los sistemas Android e IOS se reparten el 52 y 43 % respectivamente del mercado mundial, el resto de software, Blackberry/RIM y Windows Phone, sólo alcanzan el 5% (Hindelang, 2013).

Además de esta sistematización relacionada con el software, otras categorizaciones han intentado ser más genéricas. Múltiples autores han seguido la clasificación atribuida a DuPont Global Mobility Innovation Team en 2005 para los dispositivos móviles de cómputo y telefonía que se centraba en los tamaños de sus pantallas, aunque actualmente y dado el elevado número de funcionalidades es preciso readaptarla a los siguientes estándares:

- Dispositivo Móvil de Comunicación de Voz: equipos con sistema operativo cerrado, no-Smartphone, para el diálogo basados en el habla, con pantalla pequeña y algunos servicios de datos limitados a mensajes de texto, SMS.
- Dispositivo Móvil de de Comunicación de Voz y Datos Básicos: equipos con pantalla de tamaño medio, que incorporan además de los servicios de la anterior categoría, un menú y sistema de acceso a navegación WAP (Wireless Application Protocol) en sitios WEB preparados para ser leídos por un dispositivo móvil. Ofrecen acceso limitado a e-mails, lista de direcciones, se pueden conectar a la computadora, a otros dispositivos y a redes de forma limitada, gestionan audio y vídeo. Hoy esta categoría tiende a fundirse con la siguiente.
- Dispositivo Móvil de de Comunicación de Voz y Datos Avanzados: equipos denominados Smartphone, dispositivos con pantallas de medianas a grandes, y que además de las opciones anteriores incorporan un sistema operativo, acceso a redes de alta velocidad, navegación completa en la red Internet, aplicaciones específicas (APPS), gestores de descarga y lectura completa de correo electrónico, conectividad por WIFI y en ocasiones otras aplicaciones como sensor de Global Sistema de Posicionamiento (GPS), gestión de imágenes en alta definición y reproducción de TV.
- Dispositivo de Cómputo Portátil: equipos denominados mini-computadoras, tabletas y mini-laptops, que además de las funciones anteriores son capaces de realizar tareas habituales de los equipos de cómputo ya que disponen de

un amplio teclado y/o pantalla táctil, tales como gestión de procesadores de pequeños texto, cálculo, diseño gráfico de imágenes, etc.

- Otros Dispositivos Móviles: mini reproductores multimedia, equipos de juego con conexión a Internet y módulos de comunicación directa entre máquinas, M2M, que tienen una utilidad variada y de difícil clasificación.
- Dispositivos portátiles asociados al usuario: equipos de indumentaria y ropa inteligente, aparatos portátiles incorporados a las vestidos, relojes y gafas con gestión de datos y conexión a Internet, equipos de seguimiento de salud y entrenamiento físico, dispositivos de navegación guiada y aparatos similares con conectividad directa a las redes o a través de otro equipo tal como un Smartphone.

La tendencia a la miniaturización y portabilidad de estos equipos aparece claramente en todas las descripciones (Tabla 2). En el 2012 los dispositivos móviles alcanzaron el 50% del total de equipos, y el número de Smartphone supera a la población del planeta, siendo la media de datos movido por cada uno de 1gb al mes. En este sentido, los equipos tienen distinto potencial para gestionar datos en las redes, y los Smartphone aunque representan el 12% del total de equipos portátiles generan el 82% de los datos. Con relación a un sencillo equipo de telefonía móvil, un Smartphone mueve 35 veces más tráfico, una consola de videojuegos 60 veces más, una tableta de cómputo 121 veces más y una computadora portátil 498 veces más. Todos estos datos son referidos a los flujos en Internet y no consideran otros canales de intercomunicación abierta sin conexión a las redes, tales como Bluetooth, WI-FI y emparejamiento entre dispositivos móviles afines.

Tabla 2.
Tráfico mundial de datos digitales diferenciado por medio soporte.

Medio soporte	2012		2013	
	TB mes	%	TB mes	%
Teléfono no Smartphone	35,40	4,01	47,38	2,93
Smartphone	391,02	44,30	854,64	52,77
PC portátil	402,87	45,65	523,33	32,32
Tabletas	29,70	3,37	97,03	5,98
Equipos M2M	23,56	2,67	97,03	5,99

Fuente: Elaboración propia a partir de Kearney (2013), Cisco (2013), y Mark, Molina y Gordon (2013).

2.2.3. Experiencias relacionadas con teléfonos móviles más allá del diálogo personal

La historia de los usos de equipos portátiles de cómputo y telefonía es relativamente reciente. Sobre estos recursos dominan las actividades con objetivos comerciales (Rayo, 2010), no obstante se han descrito posibles y deseables usos tanto en el ámbito educativo como en otros contextos operativos. Ramírez, Muñoz y Delgado (2008), Gjedde (2008), Gil, Andersson y Milrad (2010), Xiaoyan, Ruimin y

Minjuan (2007) centran sus los trabajos en las aplicaciones móviles con objetivos educativos.

También están definidas las habilidades instrumentales que requieren estas interacciones, así como los contenidos preferidos en los mensajes así como sus funciones derivadas: lúdico, expresiva, referencial y comunicativo (Lynch, White y Johnson, 2010). Las investigaciones destacan el elevado atractivo que representan para los usuarios las nuevas formas, modelos y contenidos que estos equipos soportan. En esta línea varios autores concretan cómo los usuarios prefieren mensajes cortos, lúdicos, visuales e hiper-vinculados a metadatos (Svensson, Kurti y Milrad, 2010). Esta circunstancia se ve estimulada al surgir la posibilidad de trabajar con iconos en movimiento, uno de los retos técnicos resuelto recientemente ya que hasta hace poco no era fácil la captura, gestión y transmisión de imágenes en telefonía móvil. Kantarci (2010) estudió la adaptación de estos contenidos a la cadencia y velocidad de transmisión de la señal de video y a la gestión optimizada de reproducción de imágenes. Este estudio es complementario a los análisis sobre niveles adecuados y fórmulas de compresión de la señal de video realizados previamente (Fill y Otewill, 2006; Liu, Wang, Xinheng y Liu, 2009). Una constante en estas experiencias es la importancia que tiene la presencia de imágenes bien sean figurativas o de iconicidad reducida para acompañar los mensajes creados para enviarse en estos dispositivos, y que supone el 49.8% del total de tráfico de datos (Cisco 2013), esto es fundamental para entender los mensajes de las redes sociales, o las interacciones en otras actividades tanto lúdicas como formativas (Spikol y Milrad, 2008; Fombona, 2008). Pero ha sido en estos últimos años cuando realmente los avances en las técnicas de compresión de datos han posibilitado los envíos a mayores velocidades y con un coste asequible. En este sentido están apareciendo las nuevas redes de alta velocidad 4G capaces de gestionar el elevado volumen de tráfico correspondiente a los mensajes de video en alta definición. Aquí surgen nuevas técnicas, como el caso de la Geolocalización y RA, que constituyen un grupo de desarrollos específico de software poco explorado y de especial potencial innovador.

3. Resultados

3.1. Resultados sobre la tipología de estos recursos

Del total de desarrollos de software de RA y Geolocalización analizados se pueden establecer cuatro tipologías con consistencia suficiente sobre el uso y posibilidades de las aplicaciones estas aplicaciones.

3.1.1. Tipo 1: Aplicaciones de Geolocalización y Posicionamiento

En este primer grupo se encuentran las aplicaciones de software de Geolocalización y posicionamiento del dispositivo. Bajo esta categoría se agrupan las técnicas que sitúan al usuario en las coordenadas terrestres, fundamentalmente a través de la interacción directa con sistema de satélites geoestacionarios con función

GPS. Las aplicaciones añaden a esta localización otra información sobre lugares próximos. El posicionamiento viene dado por la combinación del software asociado al dispositivo GPS, y a otros sistemas como localización por IP o por geometría de las redes inalámbricas, así como los sensores de orientación, magnetómetros, inclinómetros y sensores inerciales, que aumentan la precisión y el potencial de interacción entre este recurso y el contexto real. Así, además de la localización desde el dispositivo móvil de sus coordenadas geográficas, se puede orientar hacia la situación los puntos cardinales (Fig. 1), y sincronizar otra información georeferenciada con las imágenes captadas por la cámara del equipo.



Figura 1. Imagen de software en dispositivos móviles que representa una brújula y los datos de coordenadas y ordenadas para indicar la posición geográfica del equipo.
Fuente: GeolCompass.

En este grupo hemos diferenciado 4 clases de geolocalizadores:

- Aplicaciones que añaden informaciones y referencias a otros lugares (Fig. 2) sobre imágenes captadas (p.e. Geocam, Smart Compass).
- Representaciones cartográficas con datos superpuestos (Fig. 3), como pueden ser líneas de transporte (p.e. TMB), referencias a la situación de otros usuarios (p.e. GeoProximity), alertas al acercarse a una posición dada (p.e. GeoAlert, Georemind, LocationAlarm, Geo to-do, LocationBookMark). Dentro de esta categoría se sitúan los posicionadores o navegadores portátiles como equipos individuales que muestran una ruta a seguir sobre un mapa;
- Aplicaciones que combinan las técnicas anteriores (Fig. 4) y ofrecen referencias con visiones realistas de mapas, referencias visuales (p.e. GeolCompass, GeoMemo), y recordatorios gráficos de posiciones (p.e. LocationRecorder).

- Usos que combinan posicionamiento y otras aplicaciones diversas, tales como envío de mensajes (p.e. Localizador GPS, SMS Localizame), o cálculo de dimensiones entre posiciones geográficas (p.e. Geo Planimeter) (Fig. 5).



Figura 2. Imágenes de software en dispositivos móviles con capturas fotográficas y datos superpuestos de las coordenadas terrestres u otra información almacenada.

Fuente: Elaboración propia; Geocam; Smart Compass.

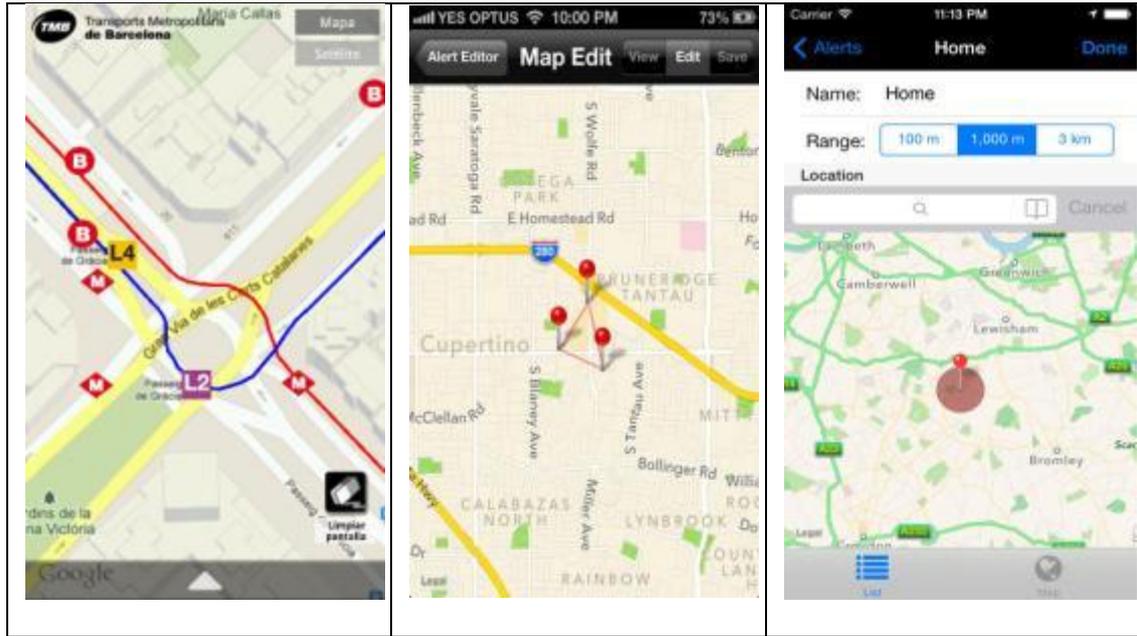


Figura 3. Software en dispositivos móviles con imágenes cartográficas y datos superpuestos de la posición del usuario y otras referencias.

Fuente: TMB Virtual; GeoProximity; GeoAlert.

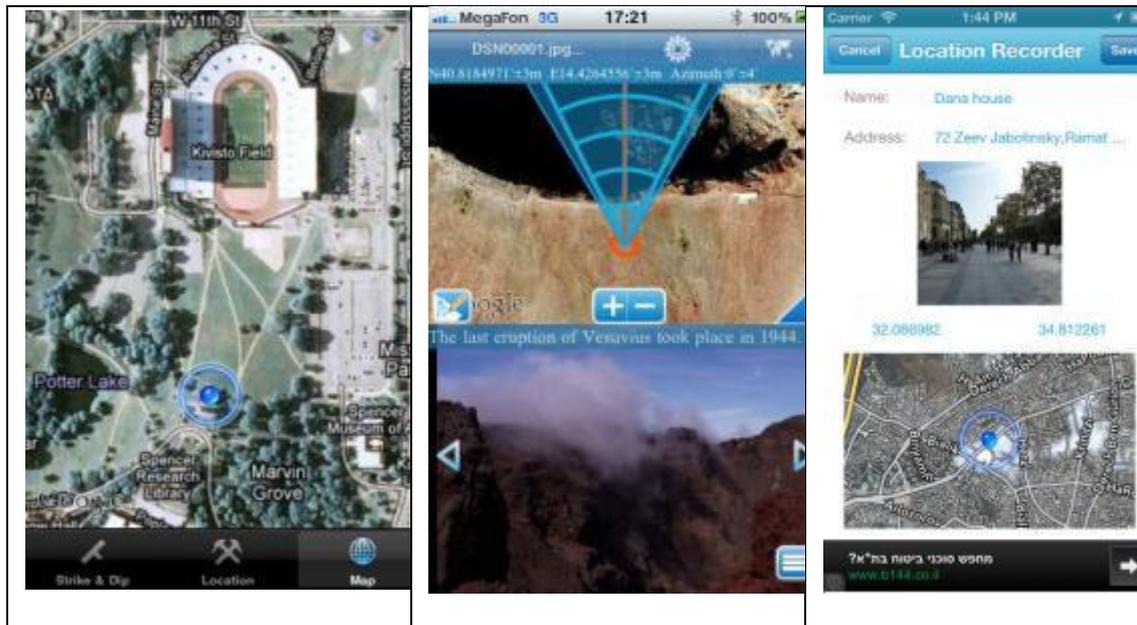


Figura 4. Software en dispositivos móviles con combinación de imágenes realistas y datos superpuestos de la posición del usuario y otras referencias

Fuente: GeoCompass; GeoMemo; Locationrecorder

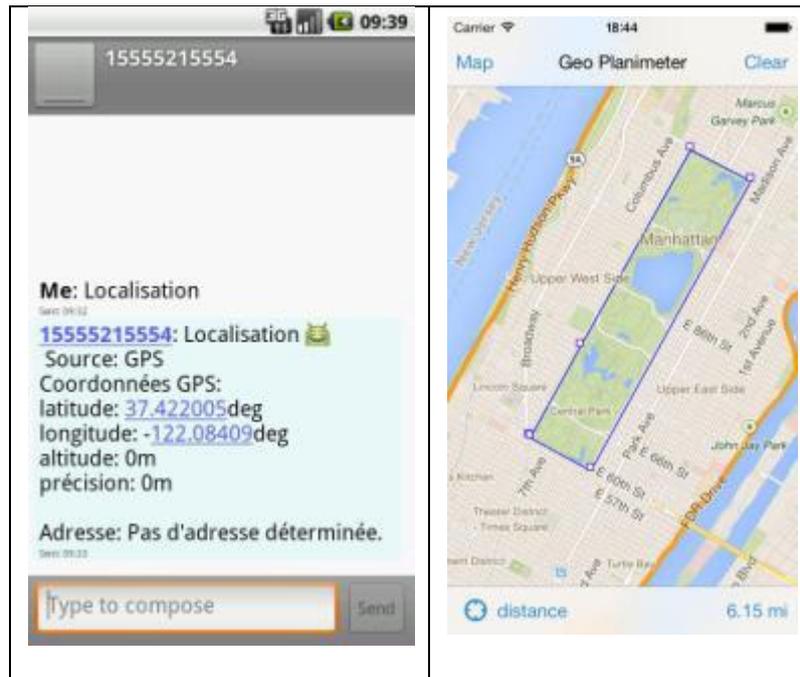


Figura 5. Software en dispositivos móviles con combinaciones de imágenes cartográficas, datos superpuestos de la posición del usuario y envío de mensajes.

Fuente: Localizador GPS; Geo Planimeter.

3.1.2. Tipo 2: Aplicaciones de Realidad Aumentada

Hemos diferenciado un segundo grupo bajo la categoría de aplicaciones específicas de software de Realidad Aumentada. En esta técnica la figura de una imagen captada por el dispositivo móvil es asociada en tiempo real con metadatos que se superponen y que surgen de un código gráfico, patrón o “tag” específico (Fig. 6). Este grafismo sirve para lanzar otra información virtual sobre la figura original, esto permite añadir datos ocultos, ilustrar un mensaje sobre el que se abre un comunicado complementario.





Figura 6. Imágenes de software en dispositivos móviles con capturas fotográficas y datos superpuestos con la técnica de Realidad Aumentada.

Fuente: Elaboración propia y Zugara.

3.1.3. Tipo 3: Aplicaciones combinadas de Realidad Aumentada y con otro software

En este apartado podemos situar un grupo de aplicaciones que combinan las técnicas antes descritas (Fig. 7) con información a un lugar geoposicionado (p.e. WikitudeWorld Browser, Junaio), u otras acciones como superponer datos tales como la medición de dimensiones de los objetos representados (Fig. 8), calculan el tamaño, distancia, inclinación de la figura o campos magnéticos a los que se somete (p.e. Smart Compass, AugmentRuler, Augmeasure, Telemetro-smart-measure-pro). Estas aplicaciones abren un amplio camino a desarrollos que relacionan los dispositivos geolocalizados con cosas y su situación específica.

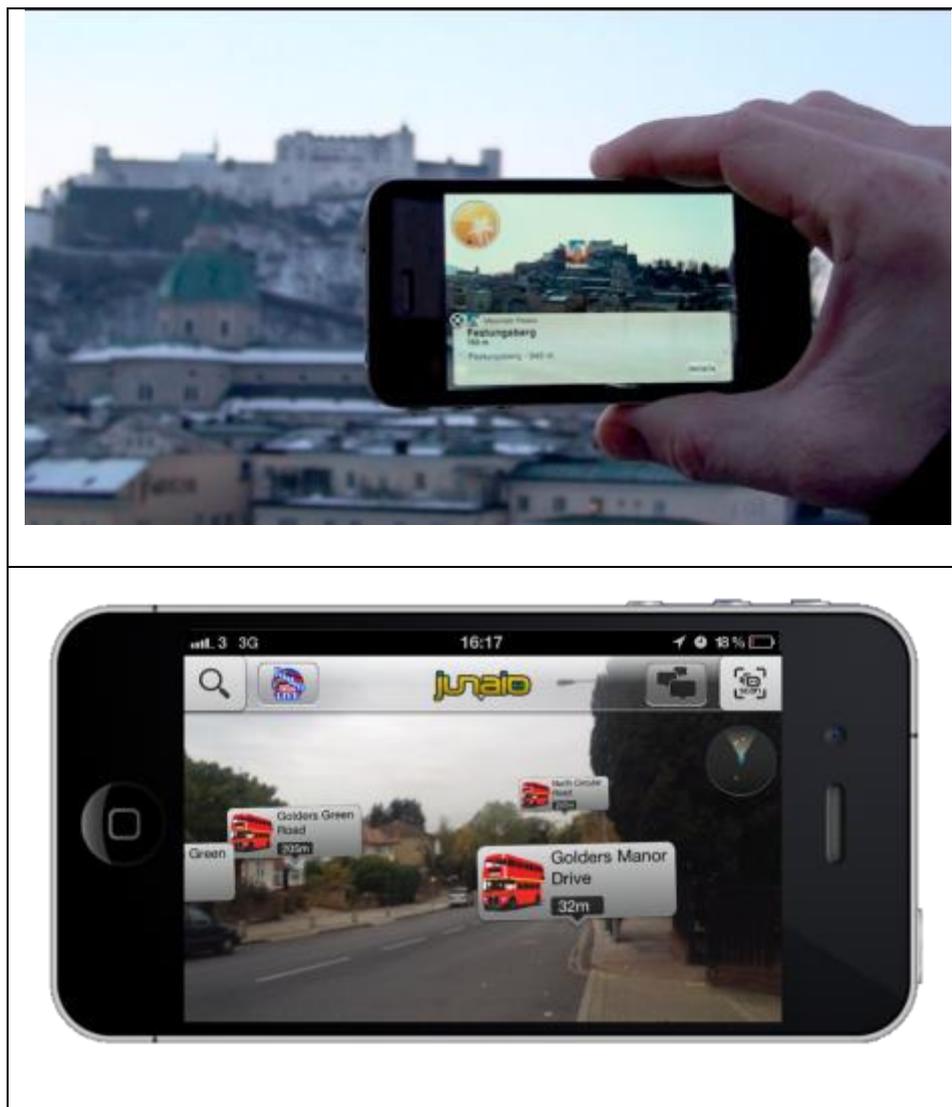


Figura 7. Imágenes captadas por dispositivos móviles que combinan Geolocalización, captura fotográfica y datos superpuestos por Realidad Aumentada.

Fuentes: Wikitude World Browser; Junaio.

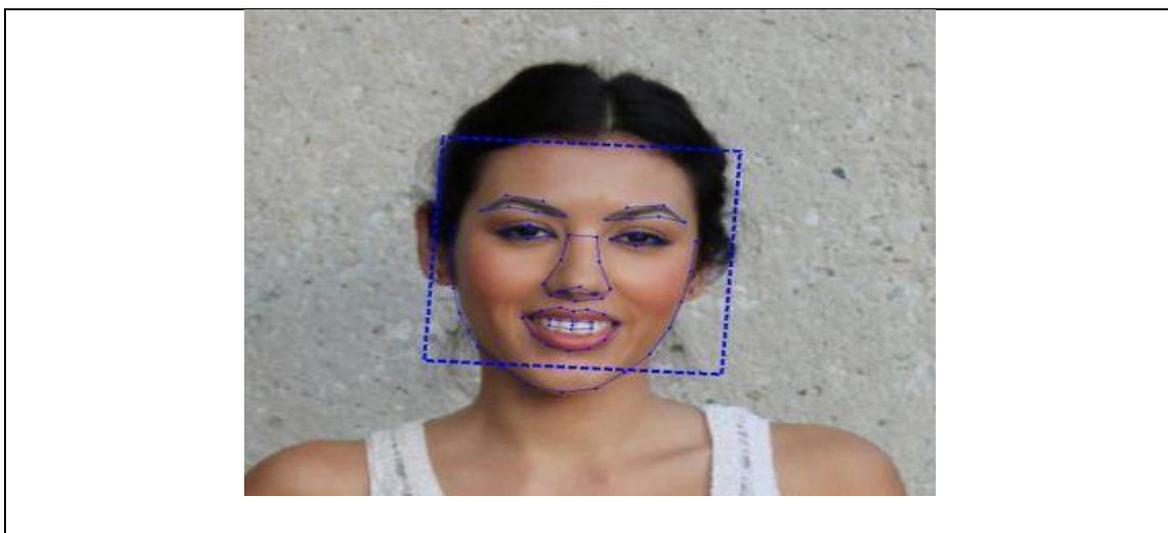




Figura 8. Aplicaciones que calculan dimensiones de las figuras captadas por el dispositivo móvil.
Fuente: Augment Rulery y elaboración propia.

3.1.4. Tipo 4: Aplicaciones combinadas de Realidad Aumentada y enlaces automáticos a Internet

Actualmente el software es capaz de reconocer partes específicas de figuras lo cual permite diferenciar el rostro humano en una fotografía, esta tecnología se incorpora sistemáticamente a las nuevas cámaras fotográficas digitales y posibilita múltiples interacciones resultantes de esta capacidad cualitativa. Así, el cuarto grupo de aplicaciones analizadas y categorizadas son aquellas que combinan determinadas figuras con exploraciones y contenidos similares o hipervinculados a otros que están en la red Internet (Fig. 9). Algunas detectan una figura y enlazan con sus datos de las redes sociales, p.e. Facebook o Google +. Otras exploran rasgos icónicos existentes relacionándolos con grafismos de situados en Internet (p.e. Google Goggles, AndroidAnatomy, Looper).



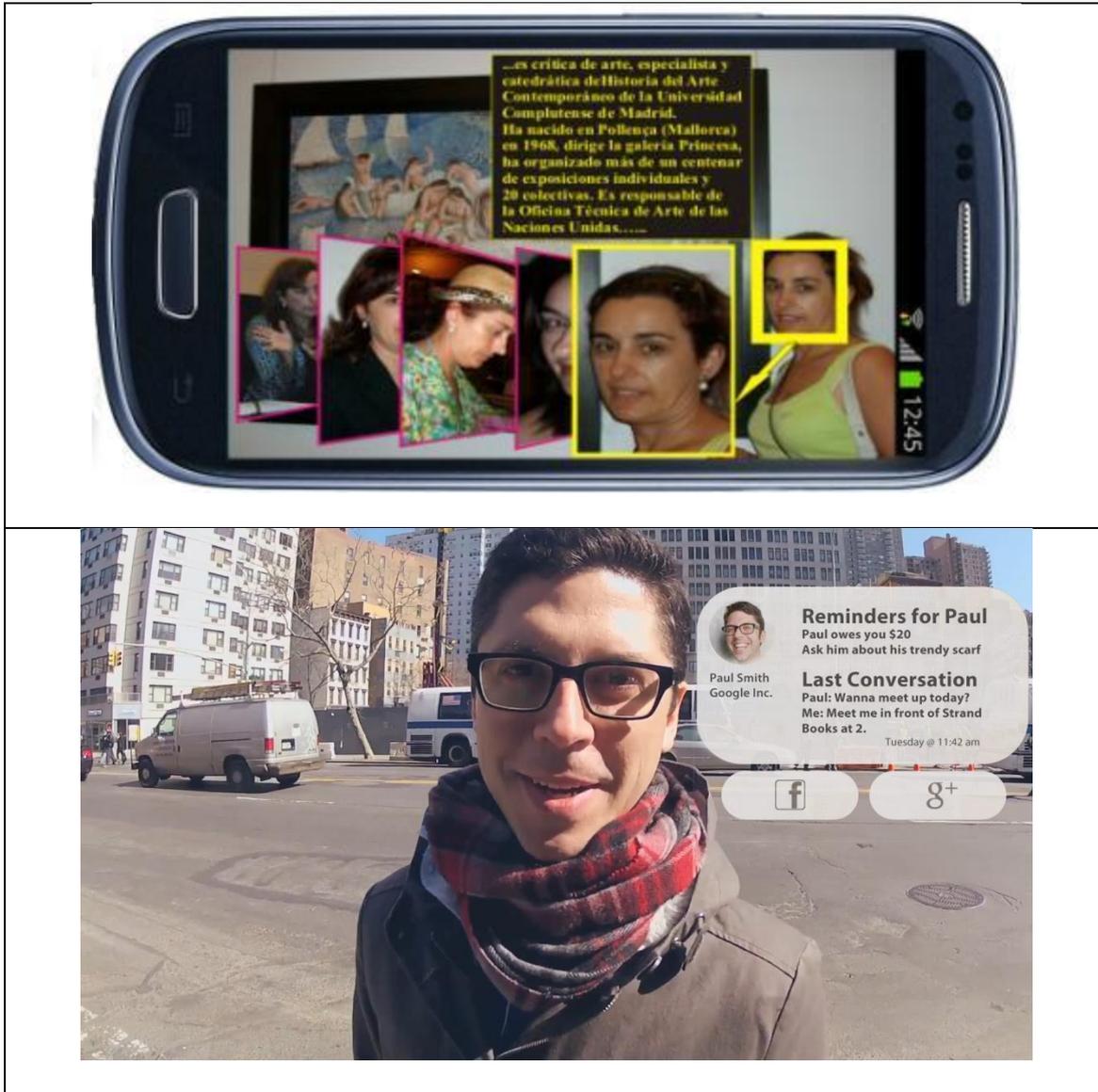


Figura 9. Imágenes captadas por dispositivos móviles que identifican la figura, la relacionan y superponen con información de Internet.

Fuente: Looper, elaboración propia y RecognitionGadgets Google Goggles.

3.2. Resultados sobre las aplicaciones en el ámbito socio-educativo

Se confirmó que estas herramientas eran recursos ampliamente extendidos (Tabla 3), con elevado atractivo para los jóvenes. La tecnología de Geolocalización vinculada al hardware GPS de sus teléfonos móviles avanzados, y las técnicas de situación geográfica relacionadas con el uso de Google Maps también era comúnmente conocidas. No obstante, estas utilidades suelen vincularse con actividades lúdicas, por lo que cabe destacar que sólo a 109 estudiantes, poco más del la mitad (56,2%), les gustaría que su profesor les solicitase hacer tareas con su dispositivo móvil.

Tabla 3.
Nivel de penetración de las técnicas de geolocalización alumnado de enseñanzas medias (n=194).

Uso y conocimiento de técnicas de geolocalización	Nº alumnos	%
Posee teléfono móvil	187	96,4
Sabe para que se utilizan los dispositivos móviles con GPS	179	92,3
Posee dispositivo móvil con GPS incorporado	161	82,9
Posee Tableta de cómputo	119	61,3
Posee Tableta con GPS incorporado	89	45,8
Ha utilizado un GPS alguna vez	138	71,1
Ha usado Google Maps alguna vez	182	93,8

Fuente: Elaboración propia.

De los 138 jóvenes que han utilizado un GPS alguna ocasión, lo han usado para situarse en un sitio 85, el 61,6%; para ver un camino y la distancia entre dos puntos: 127 (92%), para enviar fotos y videos 7, esto es, el 5%, y para jugar 16 (11,6%). Específicamente, este grupo propone que el GPS en una excursión escolar les podría servir para evitar perderse: 129 (93,5%), y para saber dónde está el destino al que se dirige: 132 (95,6%), para jugar y entretenerse: 9 (6,5%). El 93,80 % que ha usado Google Maps indica que en una excursión escolar podría servir para ver donde está un lugar 155 (85,1%), para conocer el recorrido que van a hacer 141 (77,5%) y para reconocer tras la excursión un recorrido ya realizado 62 (34,1%), para jugar y entretenerse 9 (4,9 %).

La investigación pone de relieve la posibilidad de realizar virtualmente salidas a los lugares donde se haría también de forma real una visita escolar. Esta opción es importante para personas que no pueden realizar la excursión, bien sea por causas personales, por discapacidad u otros impedimentos que al final no deben ser un obstáculo para lograr los fines educativos planteados con la actividad.

3.2.1. Posibilidades en el contexto académico de los recursos digitales móviles

Uno de los objetivos de la investigación consistió en describir la tipología de dispositivos avanzados y sus aplicaciones en Geolocalización y Realidad Aumentada, pero consecuentemente era necesario encontrar aplicaciones socio-educativas y la metodología apropiada para dar uso a esta tecnología para lo cual se contó con los grupos de discusión docente.

Hemos detectado un elevado número de aplicaciones con intereses económicos, que se orientan a actividades relacionadas con el marketing y la promoción de productos en venta, especialmente el turismo y los videojuegos (p.e. SpecTrek Light, PhotoFari, ARBasketball, ARInvaders, ARSoccer, etc.). También en el área comunicacional hay un sector emergente con aplicaciones para la traducción idiomática donde son muy comunes los programas capaces de reconocer la escritura, traducir y leer el texto en otro idioma (p.e. CamTraslator, Traductor, etc.). No

obstante esta investigación intentó aportar propuestas con estos recursos fuera de toda estrategia comercial, rentabilizando su posible uso de una forma social o educativa.

También se ha observado que el trabajo con estos aparatos genera posiciones encontradas y polémica entre los docentes, llegando a acuerdos sobre su potencial, pero dejando patentes las reticencias reales en el momento de su implementación práctica así como en las programaciones académicas. En todo caso se ha coincidido en la necesidad de abordar la cuestión y difundir las tareas de resultado eficaz y los logros tanto en el escenario educativo como en el social. El hecho de la prohibición razonable de utilizar los dispositivos móviles dentro de muchas aulas de los centros educativos se puede complementar con la iniciativa de empezar a usarlos fuera de estos recintos, especialmente en las excursiones escolares y en los trabajos de campo (Reychav, Dunaway y Kobayashi, 2015).

El uso de dispositivos móviles digitales en las salidas académicas se vincula directamente con las técnicas de Geolocalización descritas y sobre las que se deben considerar las distintas posibilidades en las asignaturas del currículum. Por otro lado, las tendencias mercantilistas existentes alrededor de estos equipos se pueden compensar con el uso del software gratuito seleccionado de la múltiple oferta de APPS existentes actualmente en los repositorios de aplicaciones de GooglePlay y Play Store, las dos plataformas con mayor difusión. En este sentido se pueden evitar los gastos de conexión a la red Internet utilizando las redes WIFI de cada centro para obtener las mencionadas aplicaciones. También se contempla la posibilidad de que los alumnos pudieran no tener los dispositivos avanzados para manejar el software, o que no puedan/quieran hacer una salida escolar, por lo que la metodología debe lograr similares resultados con otras tareas encomendadas dentro del centro. Así, además tipificar las aplicaciones dentro de las categorías previamente indicadas, se discriminaron los recursos gratuitos que funcionan en los diversos equipos con y sin conexión a Internet, para posibilitar la realización de la tarea con rendimiento pleno aún fuera de las redes de los operadores de telefonía. Por tanto, tras comprobar su eficacia, se llegó a la siguiente ejemplificación y propuesta de APPS:

Ejemplo de aplicaciones para dispositivos con conexión a la red Internet:

- Google Maps, permite situar las coordenadas en un mapa, así como visualizar simbólica y fotográficamente la cartografía de todo el planeta.
- Panorámico, presenta y admite fotos geoposicionadas de un lugar visionado a través de Google Earth. Actualmente ofrece un número de fotos de lugares que supera los 100 millones.
- Street View, presentación gráfica en 360° de la mayor parte de las calles, carreteras y caminos de la mayor parte de países del mundo.

Ejemplo de aplicaciones para dispositivos sin conexión a la red Internet, funcionando off-line y con software gratuito, para dispositivos Iphone con GPS:

- Copilot, utilidad para la guía por geoposicionamiento que sitúa al usuario en un mapa cartográfico.

- Navfree, utilidad similar para la guía por geoposicionamiento del dispositivo.
- GPS Locator, software para localizar específicamente las coordenadas geográficas del usuario.
- CommanderCompass, software para localizar coordenadas geográficas del usuario y situar los puntos cardinales.

Ejemplo de aplicaciones para dispositivos sin conexión a la red Internet, funcionando off-line y con software gratuito, para dispositivos Android:

- AR compass, aplicación para localizar coordenadas geográficas del usuario y situar los puntos cardinales.
- Navigator, software para la guía por geoposicionamiento del usuario.
- Mis Coordenadas GPS, software para localizar coordenadas geográficas del usuario.

Como planteamientos metodológicos comunes se observa que estos recursos pueden ser herramientas de ayuda a las salidas de campo, así, previamente el profesor puede proponer actividades específicas con el apoyo de estos recursos, lo que permite colocar en el espacio geográfico la tarea a través de la previsión de sus datos de coordenadas de geolocalización y sobre los que encomendarán las actividades: fotos, preguntas u otra interacción con el lugar. Por otra parte el alumnado puede realizar tareas previas a la salida, como verificar el recorrido a través de los puntos de geolocalización, puede referenciar y contextualizar geográficamente la visita, geoposicionándose con su dispositivo móvil, o puede recorrer los lugares de forma virtual si no realiza la excursión. En las salidas de campo también se puede aprovechar el elevado componente motivacional de los dispositivos móviles y su carga lúdica y de entretenimiento, por lo que las actividades deben ir en línea con este rasgo, esto es, serán del tipo lúdico, juegos de seguimiento de pistas, planteando situaciones de desafío donde se debe resolver un reto utilizando estas herramientas, Gimkanas o la búsqueda de tesoros, la planificación de viajes o aventuras, etc. En el caso de realizar la salida de forma virtual al lugar, se planificaría como si se tratara de una visita real, por ejemplo informándose y cumpliendo los requisitos para entrada en un museo, las normas de seguridad para una visita a una mina a cielo abierto en otra parte del mundo, etc. En ambos casos de actividades reales o virtuales, se requerirá reporte final tradicional, una memoria, la presentación de las tareas realizadas bien sea en papel, en fotografía u otro soporte, pero que recojan y resuman los beneficios académicos obtenidos para cada estudiante.

3.2.2. Posibilidades de las técnicas de geolocalización en algunas materias/signaturas

Los grupos de discusión han debatido y llegado a la conclusión de que pueden crearse muchas actividades donde se incluyan y aproveche el potencial de estas nuevas tecnologías, aún incluso en materias que inicialmente no son susceptibles de hacer salidas escolares. En todo caso el potencial de los dispositivos móviles con geolocalización se puede sustituir por los recorridos virtuales desde el propio equipo informático tradicional del estudiante. Visita real o virtual no son incompatibles y

pueden darse de forma conjunta, y las sugerencias de trabajo para distintas asignaturas surgen de propuestas desde la iniciativa docente y discente:

GEOGRAFÍA HISTORIA

- VISITA VIRTUAL: Localización y visionado de lugares, buscando rasgos de la geografía regional, cadenas montañosas, ríos, océanos, playas...
- VISITA VIRTUAL: Reconocimiento de lugares históricos, su valor relacionado con el contexto, las rutas específicas entre lugares.
- VISITA REAL: Uso de técnicas de orientación geográfica.
- VISITA REAL: Diseño, interpretación y comparación de cartografías y reconocimiento de accidentes geográficos.
- VISITA REAL: Acceder a sitios especiales en poblaciones cercanas: museos, ayuntamiento, centros educativos...

CIENCIAS DE LA NATURALEZA

- VISITA REAL: Localización y visionado directo de ecosistemas, puntos de un itinerario con interés didáctico.
- VISITA VIRTUAL: Identificar zonas del planeta con problemáticas medioambientales: focos de contaminación, vertederos, especies en riesgo.

EDUCACIÓN FÍSICA

- VISITA VIRTUAL: Localizar ciudades olímpicas, reconocimiento de sitios específicos de cada deporte.
- VISITA VIRTUAL: Características, peligros y riesgos de ciertos deportes relacionados con la geografía (senderismo, alpinismo...).
- VISITA REAL: Identificar/visitar instalaciones deportivas, recorridos en competiciones...
- VISITA REAL: Hacer un plan de ejercicio con un recorrido, indicando las distancias, ejercicios propios al contexto natural y sus accidentes.

ARTE-PLÁSTICA

- VISITA VIRTUAL: Encontrar lugares reales usados como escenarios de pinturas...
- VISITA VIRTUAL: Visualizar una pintura o fotografía famosa y después buscar el sitio o sitios que aparecen.
- VISITA REAL: Visitas reales y virtuales a monumentos locales o internacionales, reconocimiento de estilos arquitectónicos. Zona monumental de una ciudad, recorrido por sus edificios de determinado estilo arquitectónico.

MATEMÁTICAS

- VISITA REAL: Búsqueda de formas geométricas o simetrías desde el espacio, medición y cálculo de tamaños.
- VISITA VIRTUAL: Cálculo y problemas de distancias, perímetros, áreas,... resolución de problemas relacionados con la geografía.

LENGUA Y LITERATURA

- VISITA VIRTUAL: Realizar un mapa o recorrer los escenarios de un texto literario concreto del currículum, como “Don Quijote” indicando el fragmento del texto en el que se cita el lugar.
- VISITA VIRTUAL: Reconocer los escenarios frecuentados en los libros de un escritor, por ejemplo, Antonio Machado, relacionando las obras y sus lugares.
- VISITA REAL: Realizar una guía turística local, creada por los propios alumnos con los lugares culturales, sociales, gastronómicos... consultando a modo de referencia otras guías más internacionales.

4. Conclusiones

El número de usuarios de los dispositivos es muy elevado, este hecho se puede combinar con la existencia de miles de usos que ofrecen las plataformas de software para estos equipos, por ello es importante organizar sus distintas posibilidades como primer paso para su utilización. Los desarrollos de Geolocalización y Reconstituyen un grupo específico de aplicaciones innovadoras y atractivas que crea un diálogo e hipervínculos entre el usuario, su posición, los objetos de la realidad de su entorno y lo virtual. Este modelo de comunicación cambia nuestro sistema comunicacional tradicional dejando de obtener información derivada de una fuente, un espacio y tiempo prefijados. Estos instrumentos ya se están aplicando en las estrategias del marketing, en los videojuegos, en el apoyo a la orientación del tráfico de vehículos, en los sistemas de edición de textos, se incorporan paulatinamente en los medios de comunicación, convirtiéndolos en materiales interactivos capaces de reproducir videos y otros mensajes de ampliación sobre algún elemento del contexto. Esta tecnología abre nuevas posibilidades a la relación personalizada entre emisor y receptor, a la lectura de metadatos de la realidad, a la interacción y control biunívoco de los sujetos de la comunicación, y ofrece una oportunidad para experimentar nuevos vínculos con el entorno geográfico o la red social.

Dado que el amplio abanico de posibilidades, tan innovadoras como motivadoras, se hace preciso concretar sus utilidades socio-educativas desde una perspectiva dinámica y abierta siempre a nuevas soluciones e implementaciones. Observamos que los usuarios se han mostrado reticentes a perder el carácter lúdico en el uso del dispositivo móvil y convertirlo en una herramienta más para tareas aburridas o pesadas. Las posibilidades socio-educativas de estos recursos son importantes dado su elevado nivel de penetración y la creciente proliferación de aplicaciones susceptibles de ser utilizadas en cualquier espacio y tiempo. Así, la investigación ha diseñado unas propuestas multidisciplinares para el apoyo educativo con los dispositivos móviles avanzadas relacionadas con las técnicas de Geolocalización en las salidas de campo. Estas propuestas se concretan en el diseño de actividades combinadas con aplicaciones tales como Google Maps. Este visionado e identificación gráfica previa de los lugares de la salida de campo puede apoyarse con aplicaciones similares off-line. La realización de las tareas in-situ es compatible con

las acciones paralelas sustitutivas para el usuario que no realiza la salida y que hace una visita virtual, ayudado con aplicaciones como Street View.

Referencias bibliográficas

- Ahonen, T. y Moore, A. (2013). *Communities dominate brands: business y marketing challenges for the 21st century*, *Hardback: Business and Marketing Challenges for the 21st Century*. Londres: Futuretext.
- Appsbrain (2015). Number of Android Applications. Disponible en: <http://www.appbrain.com/stats/number-of-android-apps>
- Cawood, S. y Fiala, M. (2008). *Reality Augmented: A practical guide*. The pragmatic Bookshelf-Stienberg, EBook.
- CISCO (2012). *Connected World Technology Report*. San Jose: EE.UU. Disponible en: <http://www.cisco.com/en/US/netsol/ns1120/index.html>
- CISCO (2013). *Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast*. Disponible en: <http://goo.gl/hDJ5gZ>
- Cupertino. (2015). *App Store Rings in 2015 with New Records*. Disponible en: <https://goo.gl/53nwUB>
- Dawabi, P., Wessner, M. y Neuhold, E. (2003). Using mobile devices for the classroom of the future. En Attewell, J. y Savill-Smith, C. (ed), *Learning with mobile devices. Research and development*. London: Learning and Skills Development Agency.
- Fernández, E. y Anguita, R. (2015). Aprendizajes invisibles en contextos de educación expandida. retos y oportunidades en la sociedad hiperconectada. *Profesorado Revista de currículum y formación del profesorado*, 19(2), 1-16.
- Fill, K. y Otewill, R. (2006). Sink or swim: taking advantage of developments in video streaming. *Innovations in Education and Teaching International*, 43(4), 397-408.
- Fombona, J. (2008). *Lectura de imágenes y contenidos*. Madrid: CEP.
- García-Galera, M. y Monferrer, J. (2009). A theoretical analysis proposal on mobile phone use by adolescents. *Comunicar*, 17(3), 83-92.
- Gil, D. (2010). Exploring new ways to support mobile collaboration through mobile virtual devices. En *Nordic Symposium on Technology Enhanced Learning, NORDITEL*, Linneaus University, Suiza.
- Gil, D. y Pettersson, O. (2010). Providing flexibility in learning activities systems by exploiting the multiple roles of mobile devices. En *6th IEEE International*

- Conference on Wireless, Mobile, and Ubiquitous Technology in Education*, Kaohsiung, Taiwan.
- Gil, D., Andersson, O. y Milrad, M. (2010). Enhancing mobile learning activities by the use of mobile virtual devices - some design and implementation issues. En *2nd Int. Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems*. Thessaloniki, Greece, 137-144.
- Gjedde, L. (2008). The Flex-learn project: designing a mobile learning platform for truck drivers. En *Mobile Monday Conference on Mobile Learning*, Copenhagen.
- Gorra, A. (2010). *Learning with technology: what do students want?* New York: Nr Reading Academic Conferences Ltd.
- Gutiérrez, A. (2009). Formación del profesorado y tecnologías de la información y la comunicación. Renovación y convergencia para la educación 2.0 en el (Ciber) espacio europeo de educación superior. *Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 10(1).
- Hainich, R. (2006). *El fin de hardware: Un nuevo enfoque a la realidad aumentada*. Charleston: Booksurge.
- Haller, M., Billingham, M. y Thomas, B. (2006). *Tecnologías emergentes de la Realidad Aumentada: Interfaces y diseño*. Hersey: Idea Group Publishing.
- Hindelang, S. (2013). *Future trends: Offering apps as competitive advantage*. Grin Verlag.
- Jones, C. y Healing, G. (2010). Networks and locations for student learning. *Learning Media and Technology*, 35(4), 369-385.
- Kantarci, A. (2010). Bandwidth-effective streaming of educational medical videos. *Multimedia Systems*, 16(6), 381-397.
- Kearney, A. T. (2013). Analysis 2013. GSMA Wireless Intelligence, Machina Research. Disponible en: <http://www.gsma.com>
- Kitchenham, B. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. UK: Keele Univ. y Univ. de Durham.
- Kurti, A., Spikol, D. y Milrad, M. (2008). Bridging outdoors and indoors educational activities in schools with the sort of mobile and positioning technologies. *International Journal of Mobile Learning and Organization*, 2(2), 166-186.
- Liaw, S., Hatala, M. y Huang, H. (2010). Investigating acceptance toward mobile learning to assist individual knowledge management: Based on activity theory approach. *Computers y Education*, 54(2), 446-454.
- Liu, Y., Wang, Xinheng, H. y Liu, C. (2009). *Scalable video streaming in wireless mesh networks for education*. New York: IEEE.

- Lynch, K., White, R. y Johnson, Z. (2010). Pushing content to mobile phones: What do students want? En *Nr Reading Academic Conferences Ltd. 5th International Conference on e-Learning ICEL 2010*, Penang, Malasia, 246-254.
- Marin, D. y Mohan, P. (2009). Personalisation in mobile learning. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, (1), 25-43.
- Mark, P., Molina, M. y Gordon, J. *The mobile economy*. UK: Lansdowne House. 2013.
- Meawad, F. y Stubbs, G. (2008). A framework for enabling on-demand personalised mobile learning. *Int. Journal of Mobile Learning and Organisation*, 2(2), 133-148.
- Nussbaum, M. (2007). Comparative study of peer learning mediated by interconnected PCs and PDAs. En *6th Annual International Conferences on Mobile Learning*, Melbourne, Australia, 194-198.
- Ramírez, G., Muñoz, M. y Delgado, C. (2008). Exploring touching learning environments. En M. Kendall y B. Samways (ed.), *Learning to live in the knowledge society, International Federation for Information Processing*, Boston: Springer, 93-96.
- Rayo, S. (2010). *RAM: Gestión de contenidos multimedia para museos enfocados a la realidad aumentada*. Técnicas de Investigación.
- Reychav, I., Dunaway, M., & Kobayashi, M. (2015). Understanding Mobile Technology-Fit Behaviors Outside the Classroom. *Computers & Education*, 87, 142-150.
- Scolari, C., Navarro, H., Pardo, H., García, I. y Soriano, J. (2009). Comunicación móvil: actores y producción de contenidos en Cataluña. *Comunicación y Sociedad*, 22(2), 159-186.
- Short, J. (2013). *How much media?* Disponible en: <https://goo.gl/1Jbfme>
- Spikol, D. y Milrad, M. (2008). Combining physical activities and mobile games to promote novel learning practices. En *5th International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technologies in Education*, Beijing, China, 31-38.
- Svensson, M., Kurti, A. y Milrad, M. (2010). Enhancing emerging learning objects with contextual metadata using the linked data approach. En *6th International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technologies in Education*, Kaohsiung, Taiwan.
- UIT. (2013). *Trends in Telecommunication Reform 2013: Transnational aspects of regulation in a networked society*. Disponible en: <https://goo.gl/spRC6F>
- Vacas, F. (2007). Telefonía móvil: la cuarta ventana. *ZER*, 23, 199-217.

Vázquez-Cano, E. y Sevillano, M. L. (2015). *Dispositivos digitales móviles en Educación. El aprendizaje ubicuo*. Madrid: Narcea.

Xiaoyan, P., Ruimin, S. y Minjuan, W. (2007). Building learning communities in blended classrooms through an innovative mLearning system. En *VECIMS 2007 Virtual Environments, Human-Computer Interfaces and Measurement Systems*, 139-143.

Cómo citar este artículo:

Fombona, J., Vázquez-Cano., y Del Valle, M.E. (2018). Análisis de la geolocalización y realidad Aumentada en dispositivos móviles, propuestas socioeducativas relacionadas con el entorno y las salidas de campo. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 22(4), 197-222. DOI:10.30827/profesorado.v22i4.8413