

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/323202069>

Herramientas para Crear Actividades Educativas de Realidad Aumentada por Geolocalización. Análisis Comparativo.

Conference Paper · March 2017

CITATIONS

0

READS

532

2 authors:



Edith Lovos

Universidad Nacional de Río Negro

15 PUBLICATIONS 2 CITATIONS

SEE PROFILE



Cecilia Sanz

Universidad Nacional de La Plata

93 PUBLICATIONS 137 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



RedAUTI Applications and Usability of Interactive Television [View project](#)



The mediation of ICT in educational processes. Innovations to improve teaching and learning processes [View project](#)

Herramientas para Crear Actividades Educativas de Realidad Aumentada por Geolocalización. Análisis Comparativo

Edith N. Lovos¹, Cecilia Sanz²

¹Centro Interdisciplinario en Derechos, Inclusión y Sociedad (CIEDIS)
Universidad Nacional de Río Negro – Sede Atlántica
8500 Viedma, Río Negro (Argentina)

²III LIDI- Instituto de Investigación en Informática
Investigador asociado de la CIC
Facultad de Informática - Universidad Nacional de La Plata
E-mail: elovos@unrn.edu.ar, csanz@lidi.info.unlp.edu.ar

Resumen. El continuo avance de las tecnologías móviles principalmente celulares inteligentes, y tablets, sumado a la posibilidad de acceso a las mismas, hace posible pensarlas como un recurso válido para el desarrollo de propuestas de enseñanza y aprendizaje que permitan salirse del espacio físico del aula. En particular aquellas propuestas, que apuntan al aprendizaje basado en descubrimiento y a la interacción con objetos del mundo real. En este artículo se presenta un análisis comparativo de una selección de herramientas web que posibilitan la producción de experiencias de realidad aumentada (RA) por geolocalización usando dispositivos móviles, sin necesidad de contar con conocimientos de programación.

Palabras clave: educación, realidad aumentada, geolocalización

1 Introducción

Existe un acuerdo respecto a las posibilidades que ofrece la inclusión de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en el caso particular de la tecnología de Realidad aumentada (RA), Balog y Pribeanu [1] señalan que ésta posibilita la creación de ambientes de aprendizaje que permiten integrar objetos del mundo real en un poderoso ambiente de gráficos de computadora, caracterizado por la visualización en 3D, la interacción multimodal y la animación, aumentando la motivación intrínseca de los estudiantes para aprender. Por su parte, Leiva y Moreno [2], analizan a la RA como un factor de calidad e innovación docente, y sostienen que la misma aporta cinco características del denominado aprendizaje híbrido:

- la inmediatez e interactividad intuitiva en el aprendizaje de los estudiantes, asociado al carácter práctico que implica un actividad de RA
- un proceso de desarrollo cognitivo divergente, es decir aprender haciendo y analizando diversos caminos para la resolución de problemas prácticos

- las clases como espacios de encuentro educativo, donde los docentes aprenden enseñando y los estudiantes aprenden a aprender y a enseñar
- el carácter multifacético del recurso didáctico, posibilitando diferentes opciones de elaboración pedagógica.
- la RA como forma global de enseñar y de aprender en contraposición con la forma tradicional de enseñar y aprender fragmentada

Sumado a esto, la actualización constante de ciertos tipos de tecnologías como *tablets* o celulares inteligentes, la portabilidad, y la posibilidad de acceso a los mismos, permiten pensar en una inclusión factible de la RA en educación. Así las experiencias de RA pueden llevarse a cabo a través de dispositivos móviles que posibiliten el aprendizaje basado en descubrimiento, proporcionando experiencias de aprendizaje por fuera del espacio físico del aula (más contextualizadas), donde cualquier espacio físico puede convertirse en un escenario educativo aumentado [3]

Sin embargo como señalan Cabero y Barroso [4], para ello hay que considerar algunas cuestiones como el diseño de entornos de trabajo que permitan poner el foco en los problemas educativos y didácticos, y no en aspectos técnicos vinculados a las herramientas. Asimismo, remarcan la necesidad de producir materiales multiplataforma y usables en diferentes soportes, que a través de la RA generen *“escenografías educativas enriquecedoras desde un punto de vista educativo y no meramente preciosistas desde un punto de vista estético y tecnológico”*.

Bajo esta premisa, en este trabajo se busca realizar un análisis comparativo de dos herramientas de software que posibilitan la producción (autoría) de actividades de RA por geolocalización, sin necesidad de contar con conocimientos de programación, salteando de esta forma, uno de los obstáculos que a los que se enfrentan los docentes al momento de pensar en la inclusión de recursos TIC en las propuestas de enseñanza y aprendizaje. A continuación, en la sección 2 del artículo, se aborda el concepto de RA, en la sección 3 se realiza la presentación y el análisis comparativo entre las herramientas seleccionadas que permiten producir experiencias de RA usando geolocalización. Por último, se presentan los resultados, conclusiones y acciones a futuro.

Este trabajo se lleva adelante el marco del proyecto de investigación acreditado por la UNRN denominado *“La mediación de las tecnologías de la información y la comunicación en procesos educativos. Innovaciones para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje” (40-C-486)*. A través del mismo se busca investigar metodologías y estrategias innovadoras que favorezcan procesos educativos mediados por Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

2 Realidad Aumentada

La Realidad Aumentada (RA) junto a la web semántica, la gamificación, el *cloud computing*, las analíticas de aprendizaje, los *Massive Open Online Course* (MOOC), la internet de las cosas, y los entornos personales de aprendizaje (PLE), entre otras, forman parte de las denominadas tecnologías emergentes. Azuma [5] define a la RA

como una tecnología que posibilita agregar información sintética (modelos 3D, vídeos y gráficos en tiempo real) a un contexto o escenario real, de manera que la información virtual quede registrada en el espacio y tiempo real. Para Cabero y Barroso [4], la RA no se limita a la combinación de elementos reales con agregados virtuales, sino que da lugar a una nueva escenografía comunicativa. Y enumera una lista de requerimientos a satisfacer para lograr estos nuevos entornos de RA, a saber:

- Un dispositivo que capture la imagen de la realidad que están viendo los usuarios (monitor, teléfono, consola de video);
- Un dispositivo donde proyectar la mezcla de las imágenes reales con las imágenes sintetizadas (pueden servir los mencionados en el punto anterior);
- Uno o más dispositivos de procesamiento que trabajen conjuntamente, para poder interpretar la información del mundo real que recibe el usuario, generar la información virtual que cada servicio concreto necesite y combinarla de forma coherente (ordenadores, móviles o consolas de video);
- Un tipo de software específico para la producción del programa;
- Un activador de la realidad aumentada o marcadores que pueden ser códigos QR, objetos físicos, GPS, entre otros; y por último
- Un servidor de contenidos donde se aloja la información virtual que queremos agregar al contexto real.

Existen diferentes niveles de RA, de acuerdo a su forma de trabajo, parámetros, sistemas de seguimiento y técnicas empleadas [6, 7]. A continuación se detallan los mismos:

Nivel 0 – Hiperenlaces en el mundo físico. Nacen con la aparición de los denominados códigos QR, que posibilitan en forma rápida el acceso a diferentes tipos de información. Los códigos QR, son códigos bidimensionales en forma de cuadrado, en los que es posible almacenar diversa información alfanumérica (hipervínculos, texto, SMS, etc) que luego se visualiza desde un lector QR instalado en un dispositivo móvil y a través del cual se presenta la información.

Nivel 1 – RA basada en marcadores de posición. El proceso consiste en vincular una imagen 3D, vídeo o animación a un marcador impreso usando un software específico, de manera que al pasar el marcador por la cámara web se active la capa virtual contenida en el mismo. Si se modifica la perspectiva del marcador, los objetos virtuales cambian de orientación y es esto lo que permite observar su tridimensionalidad.

Nivel 2 – RA sin marcadores, reconocimiento de imágenes y objetos (*Markerless*)

- Imágenes como activadores: fotografías, dibujos que contienen activadores
- Objetos o personas que son reconocidos como tales y que activan la información de la RA
- Geolocalización: aquí se produce la integración de las tecnologías RA, Sistema de Posicionamiento Global (GPS), sistemas de búsqueda visual (CVS) y mapeo y localización simultáneos (SLAM). Estas aplicaciones

ofrecen al usuario un marco de interacción con el sistema urbano a partir de su localización en un punto determinado. Y a través de la cámara de un dispositivo móvil, el usuario obtiene la imagen física del lugar y una superposición de capas virtuales de información que le muestran en tiempo real datos diversos (sitios cercanos, historia del entorno y eventos, etc).

Nivel 3 – Visión aumentada, ejemplos de este tipo de activador, son los lentes inteligentes de Google, que posibilitan que el usuario vea su entorno aumentado a partir de información digital agregada, provista por el dispositivo.

3 Análisis de Herramientas

Iglesias y Bordignon [8], definen a las herramientas de autoría como aquel software que facilita la producción de materiales didácticos digitales en un entorno multimedia y constructivista con vistas a generar espacios dinámicos de aprendizaje.

Otros autores [9,10,11] amplían esta visión, entendiéndolas como aquel software que a través de interfaces de usuario amigables, con un sistema de ayuda y/o guía, y a través del uso de plantillas predeterminadas facilitan su manejo, por parte de usuarios que no tienen conocimientos de programación posibilitando la creación de materiales educativos en formato digital.

En este apartado se presentan dos herramientas web que han sido seleccionadas a partir de una búsqueda de aplicaciones disponibles a través de la web (Hoppala, porPOIse, EspiRA, entre otras) y del análisis de publicaciones recientes sobre el tema [2, 12,13]. Las herramientas en cuestión son: GeoAumentaty y Eduloc. Al mismo tiempo las herramientas que se compararán posibilitan el diseño de juegos móviles educativos con utilización de RA, del estilo búsqueda del tesoro, rompecabezas que se utilizan como metáforas para el diseño de actividades en las que existe un recorrido y toma relevancia el posicionamiento de la persona [15].

Para el análisis comparativo se han tomado los criterios establecidos en el trabajo de Moralejo [10] y otros establecidos por el autor. A continuación se listan los mismos:

- licencia de distribución,
- funcionalidad de la herramienta y de la APP que permitan visualizar e interactuar con el contenido
- tipos de objetos a definir
- documentación disponible para el uso de la herramienta,
- información aumentada soportada,
- tipos de mapas

3.1 GeoAumentaty

Forma parte de la suite de herramientas de RA de Aumentaty, una iniciativa impulsada por el Instituto Interuniversitario de Investigación en Bioingeniería y Tecnología Orientada al Ser Humano - LabHuman de Valencia, España.

GeoAumentaty permite mostrar en tiempo real la información de los puntos de interés creados por el usuario. La herramienta se compone de dos partes, un gestor de contenidos vía web y una *app* a través de la cual se accede a los contenidos producidos. A partir del gestor de contenidos se agregan los puntos de interés (POI), a los cuales es posible vincularlos con imágenes, vídeos, documentos y/o enlaces webs. La herramienta, permite relacionar los POIs por un determinado criterio, generando lo que denominan rutas, y aumentando con esto, las posibilidades de explorar un lugar. Es posible generar rutas en modo Yinkana, de manera que los POIs se visualicen solo una vez que el usuario llegue al mismo, excepto el 1º que es donde comienza la Yinkana. A continuación se analiza la herramienta a partir de los criterios establecidos.

Licencia

Para usar GeoAumentaty es necesario registrarse en el sitio <http://geo.aumentaty.com/> y luego puede utilizarse de forma gratuita. La *app* para acceder a los contenidos también es gratuita y está disponible para *App Store* y *Google Play*.

Funcionalidad

La Fig. 1 muestra los iconos correspondientes a las 4 funcionalidades provistas por la herramienta: información sobre funcionamiento, configuración del perfil de usuario, crear y administrar rutas y crear y administrar POIs. Para localizar un POI en el mapa, se puede hacer indicando sus coordenadas geográficas o por su dirección, por ejemplo: Av. Don Bosco y Leloir, Viedma, Río Negro, Argentina.



Fig. 1. Geoaugmentaty íconos de funcionalidades de la herramienta. Fuente: <http://geo.aumentaty.com>

A través de la *app*, se puede consultar toda la información asociada, comentar y valorar tanto las rutas como los puntos de interés. A continuación se detallan las distintas funcionalidades provistas por la misma:

- Búsquedas, ya sea por contenido de POIs o de rutas, el usuario solo tiene que introducir la palabra de búsqueda. La búsqueda se realiza tanto a nivel local como de toda la provincia donde esté localizado el usuario. Asimismo, es posible indicar la cantidad máxima de resultados deseados y/o cambiar la ubicación de búsqueda, siempre que se haya iniciado sesión.
- Asociar múltiples URLs al contenido de un POI.

- Opción de guiado, que le permite al usuario visualizar la ruta a seguir para llegar desde su localización actual hasta el POI seleccionado. Posibilitando acceso al navegador del dispositivo (*Apple Maps* o *Google Maps*) para navegar hasta el destino.
- Reproducir Vídeos de YouTube directamente sin tener que subirlos al servidor de GeoAumentaty.
- Girar el dispositivo en el modo de reproducción de videos, ya sea que estén en YouTube o en el servidor de GeoAumentaty, para poder reproducir videos a pantalla completa.
- Realizar llamadas telefónicas directamente desde la aplicación.
- Subir POIs desde el dispositivo, posibilitando la creación de contenido online, desde la localización actual del usuario y subirlo directamente desde el dispositivo, siempre que se haya iniciado sesión.
- Abrir webs directamente dentro de la aplicación.
- Valorar las rutas y/o POIs sin necesidad de dejar un comentario, pero primero es necesario iniciar sesión.

Es importante mencionar que existe otra *app* con la misma funcionalidad, llamada EspiRA que está disponible también forma gratuita para dispositivos móviles que usen Android e iOS.

Documentación

La información provista en el sitio contiene: información general de la herramienta, una guía básica acerca de cómo publicar POIs y cómo funciona la *app*.

Tipos de objetos

Solo es posible definir rutas y POIs asociados a las mismas.

Información aumentada soportada

Descripciones en formato .txt, imágenes en formato .jpeg con un máximo de 1 MB, vídeos en formato MP4 y enlaces a URLs.

Tipos de mapas

El mapa que presenta la aplicación, es de estilo híbrido combinando mapas de calles con imágenes de satélite.

3.2 Eduloc

Es una herramienta desarrollada como parte de uno de los proyectos de la Fundación Itinerarium [16], que permite crear contenido de RA, como itinerarios, escenarios y experiencias basadas en localización, a través del uso del GPS de los dispositivos móviles. Eduloc fue seleccionada por la UNESCO entre los 10 mejores proyectos para el cambio educativo en la *Mobile Learning Week 2014* [17], y recientemente ha

resultado finalista entre las 100 innovaciones educativas de 2016 analizadas por la Fundación Telefónica [18].

La herramienta se compone de: un gestor de contenidos vía web que permite al autor crear escenarios y actividades basadas en la localización y una *app* móvil que permite al usuario interactuar con las experiencias creadas. Un escenario se define como una experiencia didáctica, enmarcada en un determinado espacio físico, que contiene una serie de objetos georeferenciados con el objetivo de trabajar un tema o un concepto usando un dispositivo móvil con GPS.

Licencia

La página web del proyecto Eduloc está disponible en <http://www.eduloc.net/es>, y es necesario registrarse como usuario para crear contenidos con la misma. La *app* para visualizar e interactuar con el contenido creado, está disponible para descargas en forma gratuita desde el *App Store* o *Google Play*.

Funcionalidad

Eduloc cuenta con una biblioteca de escenarios, en la que es posible realizar búsquedas por autor, ámbito geográfico, idioma, área de conocimiento entre otros filtros, como se puede apreciar en la fig. 2. La aplicación se presenta en 5 idiomas: inglés, español, catalán, vasco y portugués.

Desde el punto de vista del autor, la creación de un escenario, comienza definiendo la información referida a los criterios de clasificación, organización y búsqueda dentro de la biblioteca de escenarios. Existen tres posibles categorías de escenarios: básico, donde la edición pueda hacerla solo el creador del mismo pero estará accesible a todos; colaborativo donde todos los usuarios de Eduloc pueden crear nuevos objetos, sin posibilidad de modificar los de los demás. Esta última funcionalidad solo se limita al creador del escenario. Al igual que la categoría anterior, el escenario es accesible a todos. La última categoría corresponde a personalizado, el propietario de este tipo de escenario decide a qué usuarios invitar para crear objetos en él. Los usuarios invitados pueden crear objetos nuevos, pero no pueden modificar los de los demás. El propietario de este escenario decide qué usuarios pueden verlo. Respecto a la ubicación de los puntos de interés, la misma puede hacerse en forma manual, ubicando visualmente el punto dentro del mapa o por dirección si se la conoce exactamente.

Desde la *app* es posible descargar el contenido de un escenario, para poder interactuar con el mismo sin conexión.

Documentación

La herramienta incluye documentación sobre las distintas funcionalidades de la misma, en formato de tutoriales (.pdf), posibilitando su descarga.



Fig. 2. Eduloc. Búsqueda de escenarios.

Tipos de objetos

En relación a los objetos que pueden crearse se clasifican en: puntos, juego de pistas, juego de preguntas y máquina del tiempo. Un punto es el tipo de objeto que permite posicionar en el mapa cualquier información en el lugar que se desea destacar. A un punto se le puede asociar información complementaria en distintos formatos (texto, imagen, vídeo, audio).

Un juego de pistas, permite generar sobre el mapa, una secuencia de pistas que invitan al usuario a descubrir el territorio, desplazándose por él, a medida que va siguiendo las instrucciones que se le van dando en el juego. Para esto, en el dispositivo móvil del usuario será necesario contar con una brújula que le indica en qué dirección se encuentra el lugar al que debe dirigirse así como la distancia a la que se encuentra del mismo.

Un juego de preguntas es un objeto que permite en un punto determinado del mapa, generar una serie de preguntas para el usuario, cuando se encuentra sobre el territorio, cuya respuesta la encontrará observando lo que tiene a su alrededor.

Una máquina del tiempo, es el tipo de objeto que permite introducir diferentes imágenes, sobre un mismo punto situado en el mapa, con la intención de mostrar su evolución en el transcurso del tiempo. De esta forma se genera una galería de imágenes con una referencia temporal.

Todos los objetos pueden modificarse una vez creados y cada uno tiene un icono que permite su identificación dentro del mapa. Mientras se está editando es posible visualizar como se verá el recorrido creado desde el dispositivo móvil, a través de la opción ver.

Información aumentada soportada

Imágenes donde el tamaño máximo de los archivos no debe superar los 2 MB. Enlaces a videos publicados en You Tube, Vimeo (o similar). Archivos de audio, que no superen los 4 MB.

Tipos de mapas

Los formatos en los que pueden visualizarse los mapas son: calles, físico, híbrido o satélite.

4 Conclusiones

Del análisis realizado se desprende que ambas herramientas pueden utilizarse para generar actividades educativas de RA por geolocalización, de tipo exploratorias y multiplataforma. Eduloc presenta su mayor ventaja en relación al tipo de objetos soportados, además de POIs es posible incorporar juegos de preguntas lo cual posibilita pensar en otro tipo de actividades educativas como la autoevaluación, pero sin la posibilidad de proporcionar una retroalimentación. Asimismo, ninguna de las herramientas analizadas permite realizar un seguimiento del camino recorrido por el usuario.

Respecto a la colaboración, en Eduloc es posible definirla al momento de crear el escenario, en cambio en Geoamentaty, solo sería posible compartiendo el mismo usuario de edición. Otro punto interesante de Eduloc es la funcionalidad de previsualizar el recorrido mientras se está editando y la posibilidad de ocultar y/o publicar el contenido creado. Por otra parte, Geoamentaty presenta la posibilidad de asociar más de un URL a un POI, aumentando los caminos a explorar. En este sentido, sería importante que las herramientas, ampliarían la información aumentada soportada por ejemplo a objetos en 3D. Por otra parte, al pensar en actividades educativas de mayor complejidad que las exploratorias, hay coincidencia con otros autores [10, 14] respecto a que resulta necesario avanzar en el desarrollo de nuevas aplicaciones que posibiliten el diseño de actividades educativas basadas en RA, teniendo en cuenta las características deseables para una herramienta de autor [9].

A futuro, se planea llevar adelante una propuesta didáctica con ambas herramientas en el marco de una asignatura de la carrera de Comunicación Social de la UNRN, con la intención de analizar algunas de las potencialidades educativas que posibilitan estas herramientas.

Referencias

1. Balog, A., & Pribeanu, C. (2016). An Extended Acceptance Model for Augmented Reality Educational Applications. In Handbook of Research on 3-D Virtual Environments and Hypermedia for Ubiquitous Learning (pp. 537-554). IGI Global.

2. Leiva, Juan José; Moreno, Noelia (2015). Tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos: experiencias y herramientas didácticas. En Revista Didáctica, Innovación y Multimedia, núm. 31 <http://dim.pangea.org/revista31.htm>
3. De Pedro Carracedo, J., & Méndez, C. L. M. (2012). Realidad Aumentada: Una Alternativa Metodológica en la Educación Primaria Nicaragüense. *IEEE-RITA*, 7(2), 102-108.
4. Cabero Almenara, J., & Barroso Osuna, J. M. (2016). Posibilidades educativas de la Realidad Aumentada. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5 (1), 46-52.
5. Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, S., Feiner, S., Julier, S & MacIntyre, B.(2001). Recent Advances in Augmented Reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*. 3, 34-47.
6. Muñoz, J. M. (2013). Realidad Aumentada, realidad disruptiva en las aulas Boletín SCOPEO Nº 82. 15 de Abril de 2013. En línea: <http://scopeo.usal.es/realidad-aumentada-realidad-disruptiva-en-las-aulas>
7. Reinoso, R. (2013). Módulo 1: Introducción a la realidad aumentada. [Presentación slideshare]. Escuela virtual de verano 2013 espiral (eve13). Recuperado de <http://www.slideshare.net/tecnotic>.
8. Iglesias, A. A., & Bordignon, F. R. A. (2012). Colección e-actividades. In *XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*.
9. Montero O'Farrill, J. L. y Herrero Tunis, E. (2008). Las Herramientas de Autor en el proceso de producción de materiales educativos en formato digital.
10. Moralejo, L. (2014). Análisis comparativo de herramientas de autor para la creación de actividades de realidad aumentada (Doctoral dissertation, Facultad de Informática).
11. Camarda P., Minzi V. (2012). "Primaria Digital, Aulas digitales móviles, Manual general introductorio". Primera edición. Buenos Aires. Ministerio de Educación de la Nación, 2012. ISBN 978-950-00-0949-2.
12. Martín, M. J. A. (2015). Aplicaciones de la realidad aumentada en el ámbito de la enseñanza superior. Diseño de un proyecto piloto. *Cuadernos de Gestión de Información*, 5(1), 18-35.
13. Prat Cobo, A. (2016). Economía del bien común: una propuesta didáctica innovadora en Economía de Bachillerato.
14. Cubillo, J. (2014). ARLE: una herramienta de autor para entornos de aprendizaje de realidad aumentada (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Educación a Distancia).
15. Lliteras, A., y Gordillo, S. (2015). Una guía para la conceptualización de juegos educativos móviles. Trabajo final de Especialización en Tecnología Informática Aplicada en Educación. Facultad de Informática. UNLP. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/32721>
16. Intinerarium. www.fundacioitinerarium.org
17. UNESCO Mobile Learning Week 2014. <http://www.unesco.org/>
18. Informe Fundación Telefónica. (2016). Top 100 - Innovaciones educativas. Educar para la sociedad digital. <http://www.fundaciontelefonica.com>