
XVI Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica 25, 26 y 27 de Junio de 2014. Alicante.

Realidad aumentada. Recurso para el aprendizaje de la geografía: Geoalcoi

Ramón Sánchez Verdú^{a*}, Rafael Sebastián Alcaraz^b

^a*Doctorando, Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas, Universidad de Alicante*

^b*Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas, Universidad de Alicante*

Resumen

La realidad aumentada geolocalizada permite disponer de información a través de un *smartphone*, *tablet* o *GoogleGlass*. Esta utilidad es muy interesante para su empleo en rutas didácticas, ya que el usuario puede obtener información adicional multimedia de un lugar cuando se encuentre en él.

La proliferación de aparatos como *smartphones* y *tablets*, y más recientemente la implantación de las *GoogleGlass*, sitúa la tecnología de realidad aumentada al alcance de todos. Por lo tanto, son tecnologías relativamente sencillas de aplicar en entornos educativos concernientes a la Geografía porque requieren equipos que prácticamente todos tenemos en nuestros bolsillos. En definitiva, estos recursos acercan la docencia al "lenguaje" que los alumnos están acostumbrados a emplear. La enseñanza de la Geografía supone un marco ideal para el empleo de realidad aumentada.

En este contexto educativo, la aplicación Geoalcoi, se presentó dentro de la Semana de la Ciencia de Alcoy, como soporte tecnológico al itinerario didáctico realizado para difundir el patrimonio natural, industrial y humano, de la ciudad. Con esta propuesta pedagógica tradicional se mezclan contenidos geográficos, vistos en su entorno, con las TIC, en un contexto lúdico-formativo. Sin duda, es un buen ejemplo de las ventajas que se encuentran en el uso didáctico de la realidad aumentada.

Palabras clave: realidad aumentada; educación; geografía; ruta didáctica.

* E-mail: rsv_80@hotmail.com

1. Introducción

La realidad aumentada constituye un recurso didáctico sustentado en la tradición pedagógica de aproximar al alumno a su entorno, es decir, de facilitar aprendizajes significativos y funcionales. Los antecedentes pedagógicos que justifican este recurso se pueden remontar a Pestalozzi quien destacaba la necesidad de modificar la instrucción pública europea mediante el empleo de métodos intuitivos graduados (Pestalozzi, 1828).

Los itinerarios didácticos propuestos por Froëbel, discípulo de Pestalozzi, se apoyan pedagógicamente en la necesidad desarrollar la observación como fuente del conocimiento y de implicar al alumno en la construcción del mismo (Froëbel, 1902).

En España esta pedagogía se difundió con la Institución Libre de Enseñanza a finales del S. XIX. De este modo, Cossío escribía: "*Las excursiones escolares, elemento esencial del proceso intuitivo,... Porque ellas ofrecen con abundancia los medios más propicios, los más seguros resortes para que el alumno pueda educarse en todas las esferas de la vida;...*" (Carbonell, 1985)

Esta propuesta fue recogida por un gran número de docentes a lo largo del siglo XX, como Terán, y por el legislador quien, por ejemplo, los defendía en la Ley General de Educación de 1970, en la que se destacaba la importancia de la enseñanza activa y el aprendizaje significativo.

Más recientemente numerosos investigadores de la enseñanza de la Geografía como Sánchez Ogallar (1995) y García Ruiz (1997) continúan defendiendo la utilidad de este recurso tradicional.

El itinerario didáctico no es sólo una actividad escolar sino que tras él subyace un método didáctico concreto. En su momento supuso una ruptura con el modelo imperante, la clase magistral. Este recurso didáctico parte de la idea que sea el propio alumno quien construya el conocimiento a partir del entorno, aprovechando la proximidad a la experiencia del aprendiz. El modelo implica un cambio del papel del docente, del que se requiere un mayor esfuerzo porque debe preparar el itinerario, además de tener los conocimientos necesarios y prever las dificultades de aprendizaje.

La realidad aumentada constituye un recurso didáctico nuevo que amplía las posibilidades de los tradicionales itinerarios al facilitar todavía más el aprendizaje desde el entorno. Ésta pone a disposición de las personas información mediante programas informáticos que se instalan en diferentes equipos informáticos o de comunicación. El aprendizaje significativo surge al conectar la información cognitiva que dispone el sujeto, con la que le ofrece el entorno, y con la que procede de la ciencia. Por ejemplo, algunas personas pueden desconocer conceptos como glacis, terraza fluvial que son relativamente abstractos. Por tanto, los alumnos en una primera aproximación desde el entorno, donde los modelos no siempre son de "libro", pueden tener dificultades para descubrir los atributos o rasgos esenciales con los que se construyen los conceptos. Es en este punto, entre otros casos, cuando la realidad aumentada permite superponer información como dibujos, gráficos, textos, mapas, fotografías, etc. a la realidad que se percibe. De este modo, la realidad aumentada contribuye a la comprensión e interpretación del paisaje, siempre dinámico, característica que dificulta aún más el desarrollo conceptual, especialmente para los denominados "novatos" o personas que carecen de una formación inicial.

Hasta la fecha los recursos utilizados han sido variados, los dibujos de campos recogidos en manuales escolares o libros científicos o las fotografías de referencia, las presentaciones multimedia utilizadas en el aula o los paneles explicativos que las autoridades disponen en los lugares oportunos, y que duran poco como resultado de la acción de desaprensivos. Sin embargo, la proliferación de aparatos como *smartphones* y *tablets*, y más recientemente la implantación de las *GoogleGlass*, están ampliando la variedad de materiales o equipos con los que acceder a la realidad aumentada. Estas tecnologías "de bolsillo" son relativamente sencillas de aplicar en entornos educativos concernientes a la Geografía.

Geoalcoi es una aplicación orientada a suministrar una serie de conocimientos científicos que faciliten la comprensión e interpretación de un paisaje a las personas que realicen el itinerario didáctico tradicional. El empleo de aplicaciones como ésta posibilita el desarrollo un aprendizaje significativo tanto en contextos formales, como informales o de ocio.

2. ¿Qué es la realidad aumentada?

El concepto tiene sus antecedentes en el de *Realidad Mezclada* que fue definido por primera vez por Milgram y Kishino (1994) a partir del continuo realidad-virtualidad, comúnmente conocido como Continuo de Milgram. Según este continuo, dependiendo de la cantidad de entorno sintético generado por ordenador, se puede establecer una clasificación que va desde el completamente real al completamente virtual, pasando por estados intermedios de realidad aumentada (RA), y virtualidad aumentada (VA).



Fig. 1. Continuo de Virtualidad o de Milgram (Milgram y Kishino, 1994)

La tecnología de realidad mezclada engloba tanto la realidad aumentada como la virtualidad aumentada. La diferencia entre estas dos últimas tecnologías radica en la cantidad de entorno sintético, es decir, el generado por el ordenador, frente a la cantidad de entorno real, aunque en muchos casos la línea que separa ambas tecnologías es difusa y difícil de trazar. Geoalcoi recurre a entornos de realidad aumentada y a tecnologías de ese mismo nombre.

La realidad aumentada (RA) es una tecnología mediante la cual se mezclan elementos de la realidad con objetos virtuales, ya sean visuales, auditivos u olfativos. Está relacionada con la tecnología de realidad virtual, presentando algunas características comunes, como por ejemplo la inclusión de modelos gráficos virtuales en 2D y 3D en el campo de la visión del usuario. Sin embargo, la diferencia reside en que si la realidad virtual sumerge al usuario en un entorno virtual total, la realidad aumentada mantiene el mundo real que ve el usuario complementándolo con información virtual superpuesta (Basogain, Olabe, Espinosa, Rouèche y Olabe, 2007).

Dentro de la realidad aumentada, encontramos dos tipos diferenciados: realidad aumentada de escritorio y realidad aumentada móvil.

La realidad aumentada móvil, también conocida como georreferenciada, utiliza servicios basados en la localización GPS y similares, que nos da la posición geográfica de un *smartphone* o *tablet*. La localización posibilita la disposición de la información en cualquier formato (texto, audio, video, enlaces web, imágenes 3D, etc.) en el lugar oportuno.

3. ¿Qué es la aplicación Geoalcoi?

Geoalcoi es una actividad didáctica encaminada a difundir la geografía, organizada por la Universidad de Politécnica de Valencia en la que intervienen un grupo de geógrafos coordinados administrativamente por Vicente Díez Valdés y científicamente por Rafael Sebastián Alcaraz. Dentro de esta actividad se ha incluido el uso de una APP cuyos contenidos han sido elaborados por el comité científico, cuya intención es explicar el

paisaje urbano de Alcoy y fluvial del río Serpis, y difundir el conocimiento. Esta aplicación facilita información sobre un itinerario didáctico estructurado en siete paradas y en el que se puede observar elementos de geografía física (procesos erosivos, deslizamientos, etc.) y humana (antiguas fábricas, usos del agua, etc.). El itinerario didáctico se incluye dentro de la Semana de la Ciencia que organiza la Universidad Politécnica de Valencia, pero cualquier persona puede realizarlo con ayuda de esta aplicación en cualquier otro momento.

En esta primera edición se ha elegido el paisaje del río Serpis, por su papel vertebrador del territorio y la morfología característica, donde la acción humana está muy presente. Además, es un entorno en el que se pueden encontrar los hitos más relevantes de la industrialización valenciana.

3.1. ¿Qué se puede aprender en el itinerario?

Con la actividad del itinerario los contenidos que se pueden aprender están incorporados en la APP por lo que en este apartado se procede a exponer brevemente los esenciales.

1. Parada. Situación, emplazamiento de la ciudad, deslizamiento de laderas y riesgos "antrópicos".
2. Parada. Estructura de la red fluvial y el proceso de industrialización.
3. Parada. Vegetación, depósitos aluviales, industrias textiles.
4. Parada. Clima, formación de meandros. industria papelera.
5. Parada. Terrazas fluviales, agricultura de secano y regadío.
6. Parada. Clima, cerros testigos y disposición del relieve.
7. Parada. Paisajee. Síntesis.

3.2. ¿Cómo es la aplicación Geoalcoi?

La aplicación Geoalcoi se puede descargar del *Apple Store* o del *Google Play Store* en función del sistema operativo del dispositivo que se utilice. Mientras se utiliza la aplicación es recomendable tener activo el GPS del *smartphone* o *tablet*, para conseguir una geolocalización más precisa. Una vez iniciada la APP, ésta recibe al usuario con un menú de cuatro funciones denominadas: mapa, AR (Augmented Reality), itinerario e información.

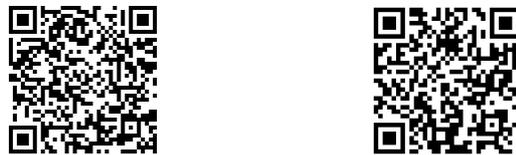


Fig. 2. Código QR para descargar la aplicación Geoalcoi de *Google Play Store* (Izquierda) y del *Apple Store* (Derecha)

La función *Mapa*, nos presenta en pantalla la cartografía en la que se observa la localización del itinerario y de las siete paradas propuestas. Además, muestra la posición del usuario y, si éste se mueve, la evolución por el recorrido propuesto. Al presionar sobre las pestañas de las paradas, se accede a una ficha con información adicional. *AR* es la función que activa el apartado de realidad aumentada del programa y que permite al usuario, al mirar con la cámara del dispositivo móvil, disponer de información adicional superpuesta con la visión real del entorno. La función *Itinerario* proporciona fichas de las paradas del recorrido sin necesidad de localizarse en él. Por último, la función *Información* muestra una serie de fichas,

con descripciones referidas a elementos de morfología fluvial, clima, patrimonio industrial, natural, paisajístico, geomorfológico, etc. presentes a lo largo del recorrido.

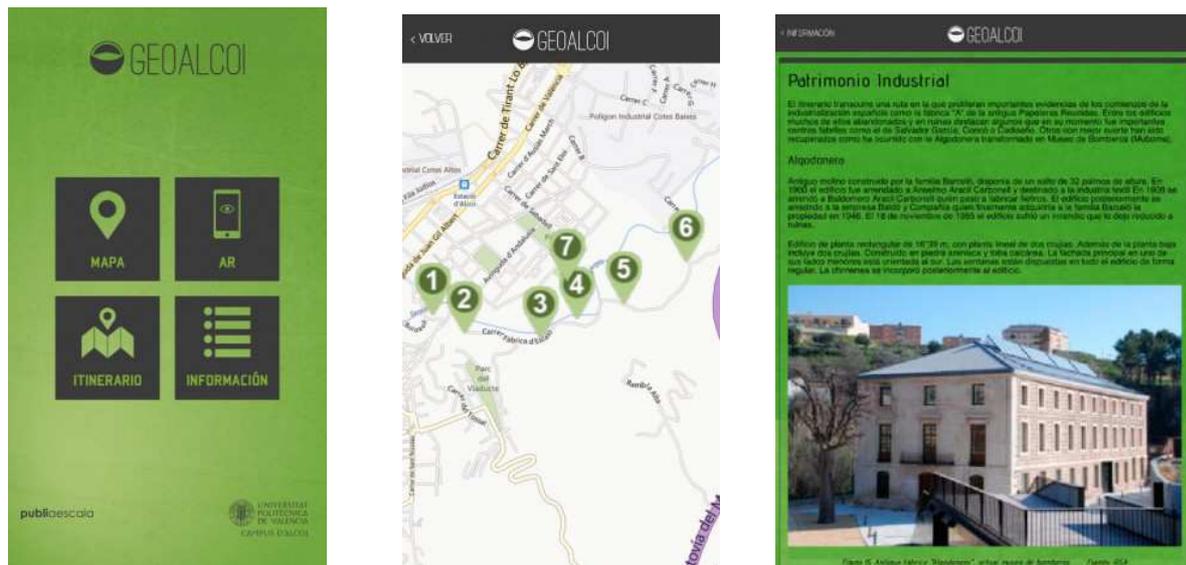


Fig. 3. Pantalla de Inicio de Geocalcoi (Izquierda). Pantalla de Mapa (Centro). Ficha de Información de elementos patrimoniales (Derecha).

4. ¿Por qué la aplicación Geocalcoi facilita un aprendizaje significativo?

El paisaje resulta un centro de interés común para muchos seres humanos por lo que inicialmente se dispone de un aliciente que favorece el aprendizaje. Del mismo modo, las clases fuera del aula también constituyen un acicate para los alumnos. Por otra parte, la aplicación permite realizar el itinerario en cualquier momento, en compañía de amigos, familia, etc. con lo que se refuerza el aprendizaje en un ambiente lúdico y afectivo. En segundo lugar el acceso a la información se ve potenciado al combinar las explicaciones de los guías, con las dispuestas en la APP. En tercer lugar la información dispuesta en la aplicación con dibujos, fotografías, etc. facilita también el aprendizaje.

En contextos educativos formales se observa que la aplicación ahorra tiempo al docente en cuanto que el material ya está hecho y no se tiene necesidad de elaborarlo. Además, se pone a disposición del alumno en todo momento materiales didácticos "próximos" a su entorno físico y vivencial.

Mediante la APP Geocalcoi, el docente incorpora un recurso que facilita la observación de los cambios y evolución del paisaje. El docente se apoya en un método que lo convierte en un guía, orientador del aprendizaje del alumno que construye su conocimiento, incorporando muchos conceptos por observación. La realización del itinerario didáctico fuera del aula constituye un elemento inicial de motivación. Sin embargo, el planteamiento de la actividad dentro de un entorno educativo formal requiere de una profunda reflexión metodológica sobre el cómo enseñar. El docente debe pensar si utiliza el itinerario al principio de un proceso de enseñanza para motivar, durante el desarrollo del mismo para que los alumnos indaguen o al final del mismo, como refuerzo. Esto implica que el itinerario no se realice en un día de actividades extraescolares en los que frecuentemente se produce una ruptura de la actividad educativa.

La aplicación Geoalcoi en contextos informales acerca la ciencia geográfica a personas que no pudieron estudiar o que desean ampliar sus conocimientos fuera de la escuela. Además, otra ventaja que ofrece la APP es su contribución a modificar la imagen obsoleta de la Geografía como ciencia memorística descriptiva.

Finalmente cabe destacar el componente lúdico, que interviene en el empleo de esta aplicación de móvil en el itinerario, ya que se puede realizar en fin de semana y acompañado de familia y amigos de cualquier edad, como una actividad más de tiempo libre con la que se pueden aprender muchas cosas. Como el contexto no es tan "académico", las dudas se pueden plantear inmediatamente en un ambiente distendido.

5. ¿Existen otras aplicaciones similares a Geoalcoi?

Con la reciente aparición de programas gratuitos de generación de realidad aumentada móvil, como por ejemplo Layar, están proliferando las aplicaciones de este tipo. Generalmente están enfocadas a ámbitos turísticos, históricos o artísticos, tratando los temas geográficos de una forma secundaria. Estas aplicaciones pueden ser creadas iniciativa pública o privada. De todas ellas, se procede a analizar algunas aplicaciones de carácter nacional, más próximas a la temáticas tratadas en Geoalcoi (geográficas, históricas, geológicas, patrimoniales, etc.), a fin de ser comparables.

Desde el Departament de Medi Ambient de Catalunya se ha lanzado una aplicación para móvil mediante la que se pretende poner en valor el patrimonio geológico de la comunidad autónoma. En ella se geolocaliza el inventario de geotopos y geozonas más relevantes de Cataluña. La aplicación se llama Geología CAT y presenta cuatro funciones: un catálogo de espacios de interés geológico, un mapa de localización de estos espacios, una tabla de tiempos geológicos y el visor de realidad aumentada. Los usuarios de esta aplicación destacan la gran cantidad de información que ofrece, y la valoran como muy intuitiva.

VAPROP (Valoración del Patrimonio de la Obra Pública) es un proyecto piloto desarrollado por la Fundación Miguel Agulló dentro de la Red Natural Nacional y cofinanciado con fondos FEADER del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. Esta aplicación, VAPROP, consiste en una capa gratuita de la APP Layar, que permite al usuario realizar un viaje cultural por las comarcas seleccionadas para el proyecto. La capa georreferenciada ofrece al visitante fichas, imágenes, videos, planos y multitud de información geográfica. La aplicación sólo se puede utilizar en tres comarcas seleccionadas como ámbito trabajo: Valencia de Alcántara (Extremadura); Campoo-Los Valles (Cantabria) y Cameros Nuevo (La Rioja).

Similar a VAPROP, en Córdoba también se ha creado una capa para Layar denominada *Córdoba Romana* y financiada por el Ministerio de Educación Cultura y Deporte. En ella se pone en valor el patrimonio arqueológico cordobés de época romana. La aplicación permite el acceso a multitud de información referente a los hitos arqueológicos georeferenciados, así como calcular distancia entre ellos para trazar una ruta.

A pesar de que hay más aplicaciones que combinan elementos culturales con realidad aumentada, valgan estas como ejemplos de las posibilidades que esta tecnología posee.

6. Evaluación comparada con otras aplicaciones.

El interfaz de Geoalcoi es amigable y sencillo, con cuatro funciones claramente dispuestas en la pantalla principal. Con un simple toque del dedo entramos en ellas sin problema y accedemos a la consulta de los datos sin necesidad de que el dispositivo móvil utilizado esté localizado en el lugar del itinerario. Tal vez uno de los posibles problemas que puede presentar la aplicación Geoalcoi, es que ocupa más de ochenta megabytes. Esta circunstancia puede hacer que *smartphones* algo desfasados, tengan dificultades de carga e instalación. Además, el gran tamaño del programa hace recomendable descargarla en lugares donde se disponga de conexión a internet mediante wi-fi, para evitar un consumo excesivo de tarifa de datos del usuario. Sin embargo, el tamaño de la aplicación está unido a que la gran mayoría de la información está

almacenada en el propio dispositivo móvil, reduciendo tiempos de carga y consumo de tarifa de datos una vez estemos en el lugar del itinerario. Por lo tanto, es recomendable descargar la aplicación en casa, y tenerla preparada para antes de salir al campo. La inicial desventaja del tamaño queda compensada porque no requiere de otras aplicaciones adicionales y únicamente con la conexión a Internet y el GPS son más que suficientes para poder desarrollar la actividad.

La información dispuesta en *Google Play Store* o *Apple Store* permitirá conocer en un futuro la evaluación que realicen los usuarios de esta aplicación.

Si comparamos Geoalcoi con Geología CAT se observa que ambas presentan unas funciones similares, adaptadas cada una a las necesidades que la temática requiere. Si se refiere a aspectos técnicos, Geología CAT es una aplicación cuya información no es residente en el dispositivo móvil. De ahí que únicamente ocupe algo menos de un megabyte. Todas las fichas e informaciones requieren carga en el momento en el que ésta se solicita por el usuario, circunstancia que puede llevar a que la falta de cobertura en el espacio natural visitado suponga un deterioro de la experiencia del usuario con esta aplicación.

El empleo de la aplicación Layar para generar entornos de realidad aumentada, se está popularizando, por la facilidad que esta presenta. Si bien esto es cierto, obliga a los propietarios de la aplicación a ser dependientes de una APP de base externa. VALPROP y Córdoba Romana son dos aplicaciones que se limitan a ser una capa de información georeferenciada dentro de Layar. Estas aplicaciones se limitan a proporcionar información mientras transcurre el itinerario y miramos a través de nuestro dispositivo móvil. No hay fichas consultables *offline*, por lo tanto, nos encontramos con el mismo problema que con Geología CAT referente a la cobertura.

7. Conclusiones

En Geoalcoi resulta un recurso didáctico que facilita aprendizaje, que completa a los recursos didácticos tradicionales, que contribuye al aprendizaje significativo, que motiva a los implicados.

Esta aplicación combina las premisas de entretenimiento y la educación, libera al usuario de las limitaciones temporales del aprendizaje formal y democratiza el conocimiento al ponerlo al alcance de todos.

Desde el punto de vista económico reduce los gastos que implica la elaboración y sostenimiento de la cartelería informativa, evita la contaminación visual y amplía las posibilidades informativas al combinar textos, fotos, videos o música entre otros.

Como recurso didáctico constituye un instrumento muy útil para difundir el conocimiento geográfico y cambiar las ideas previas que se pudieran tener sobre la Geografía.

La elaboración de aplicaciones de realidad aumentada supone el desarrollo de una nueva línea de investigación en la enseñanza de la Geografía.

Referencias

- Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K. Rouèche, C. y Olabe, J.C. (2007). realidad aumentada en la Eduacion: una tecnología emergente. Escuela Superior de Bilbao (EHU). Bilbao. Recuperado de: <http://files.trendsandissues.webnode.com/200000010-3884839004/educamadrid-2007.pdf>. Última consulta: 25/03/2014.
- Blanes Nadal, G. y Sebastián Alcaraz, R. (2010). El itinerario didáctico industrial: el problema de la puesta en práctica de los principios teóricos en el "Molinar" de Alcoy (Alicante). *Didáctica geográfica*, Segunda época, número 11, 111 -140.
- Carbonell Sebarroja, Jaume, (1985). *Manuel Bartolomé Cossio, Una antología pedagógica*. Ed. MEC.Madrid. p. 110.
- Fröebel, F. (1902). *La educación del hombre*. Ed. Appleton y Compañía. Nueva York. p. 261.
- García Ruiz, A.L.(1997). El proceso de desarrollo de los Itinerarios Geográficos. *Didáctica Geográfica*, Segunda época, número 2, 3-11.
- Milgram, P. y F. Kishino (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Networked Reality*,12, 1321-1329.
- Pestalozzi, J.E.(1828). *El método*. Ed. Espasa-Calpe. Madrid, reedición 1929. p. 8.

Sánchez Ogallar, A.(1995).El trabajo de campo y las excursiones, en Moreno Jiménez, A.; Marrón Gaité, Mª J., *Enseñar Geografía* (pp.159-184). Ed. Síntesis.