



Fortalecimiento de herramientas interactivas para geoportales en Colombia: realidad aumentada

*Strengthening of interactive tools for Geoportals in Colombia:
Augmented Reality*

Nancy Johana Matta Monroy¹, Paula Alejandra Vasquez Lopez²

IGAC-CIAF- GIT Gobierno Geoespacial ICDE

Resumen

Las tecnologías de información y la comunicación (TIC) han incentivado que los gobiernos desarrollen estrategias digitales como los geoportales, una respuesta a los problemas ciudadanos a través de internet. El presente artículo muestra el estado del arte del desarrollo de un geoportal con realidad aumentada, que permita resaltar los servicios de estos visores de información geográfica de manera llamativa e interactiva.

Palabras clave: Realidad aumentada, realidad virtual, visor geográfico, geovisor, portal geográfico, geoportal, información geográfica.

1. Ingeniera Topográfica.Universidad Distrital Francisco José de Caldas. nancy.matta@igac.gov.co

2. Ingeniera Topográfica.Universidad Distrital Francisco José de Caldas. paula.vasquez@igac.gov.co





Abstract

Information and communication technologies (ICT) have encouraged governments to develop digital strategies such as geoportals, a response to citizen problems through the internet. This article shows the state of the art of the development of a geoportal with augmented reality, which allows highlighting the services of these geographic information viewers in a striking and interactive way.

Keywords: *Augmented reality, virtual reality, geographic viewer, geovisor, geographic portal, geoportal, geographic information.*



Introducción

Este documento presenta el estado del arte del uso y aplicación de visores geográficos como herramienta para la divulgación de información geográfica y su visualización a partir de la implementación de realidad aumentada.

La necesidad de creación de una infraestructura de geoservicios está fundamentada tanto por una demanda de gestión interna como externa en el ámbito de la interoperabilidad de la información geográfica (IG). Los geoportales, como cualquier otra tecnología informática son dinámicos y evolucionan a ritmos diferentes, por lo que el presente documento propone combinar esta herramienta con las tendencias de realidad aumentada y realidad virtual para aumentar el desarrollo de estas aplicaciones web.

Las TIC como medio para la inmersión de nuevas tendencias tecnológicas

Cada vez más personas tienen acceso a Internet y lo están utilizando como medio para el desarrollo social, económico, político e incluso turístico. En 2017, Colombia ocupó el puesto 84, de 176 países, en el Índice de Desarrollo de las TICs que realiza la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el organismo especializado de las Naciones Unidas en la materia. El organismo reconoció las acciones de las entidades competentes del Gobierno Nacional para promover el acceso a la tecnología, una mejor calidad en los servicios y la innovación, este evaluó tres aspectos durante 2016: acceso, uso y las habilidades para las TICs en el país.

El internet de las cosas, el análisis de macrodatos, la inteligencia artificial (IA) y la Realidad Aumentada (RA), entre otros, se presentan como un agente revulsivo que “se desarrollará en las próximas décadas y conllevará oportunidades, desafíos y repercusiones que aún no conocemos plenamente” (Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2017). Para ello es necesario que los países formen, desarrollen habilidades, desplieguen infraestructura TIC de alta capacidad y adecúen la política en información y comunicación.

En la actualidad las TICs dejaron de ser simples herramientas de comunicación para evolucionar en plataformas que gestionan temáticas como la economía. No obstante, sus beneficios no solo aportan al desarrollo económico, sino que también habilitan nuevas vías para la gestión y generación de nuevo conocimiento y el abastecimiento de nuevos servicios a la sociedad.

En Colombia se vienen desarrollando Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), las cuales se entienden como un ecosistema que permite la construcción e implementación colectiva de políticas y facilita los procesos de gestión de los recursos geográficos, que incluyen datos, información y conocimiento, para armonizarlos, disponerlos y reutilizarlos por el gobierno y la sociedad, como sustento de la Gobernanza y la toma de decisiones de un ente Local, Nacional o Internacional (Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales, 2017).

Con el avance en la definición de estándares en interoperabilidad y la alta demanda de nuevas tecnologías para la publicación de IG con lleva generar nuevos geoservicios, los cuales pueden ser consumidos en un geoportal y visualizados en un visor geográfico.





¿Qué es un Geoportal?

Es un tipo de espacio web que permite el despliegue, la edición, el análisis, la consulta, entre otras funciones, de IG y servicios web geográficos, ejemplo Geoportal Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), imagen 1. Los portales geográficos son la esencia de las IDEs las cuales son un conjunto de tecnologías, estándares, políticas y recursos institucionales que operan coordinadamente para adquirir, procesar, almacenar, distribuir información geográfica y promover su uso.



Figura 1. Geoportal IGAC
Fuente: <https://geoportal.igac.gov.co/>

En el glosario de la ICDE (Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales) se define geoportal como “Sitio en internet cuyo objetivo es ofrecer al usuario de forma integrada recursos y servicios basados en información geográfica permitiendo el acceso a través de herramientas tecnológicas apropiadas. En una IDE los geoportales resuelven la conexión física y funcional entre los almacenes de datos geográficos y los usuarios” (ICDE, 2016).

En el glosario de IDECA (Infraestructura de Datos Espaciales del Distrito Capital) define geoportal como: “Página web que incluye al menos un cliente de servicios de información geográfica” (IDECA, 2016).

Historia de los geoportales en Colombia

El desarrollo de los geoportales está ligado a la historia misma de las IDEs de la generación de estándares de intercambio de IG y al desarrollo de aplicaciones para interoperabilidad en la web.

En 1996 el Instituto Geográfico Agustín Codazzi propone e inicia los primeros pasos para la implementación de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE. En el año 2000 la iniciativa recibe un gran impulso con la generación de acuerdos básicos entre instituciones participantes, el Decreto nacional 3851 del 2006 conforma la ICDE, en este mismo año el Decreto 2442 crea la Comisión colombiana del Espacio (CEE), órgano que coordina la política nacional para el desarrollo y aplicación de las tecnologías espaciales, para el año 2007 se desarrolla el portal web de la ICDE como herramienta para la disposición y publicación de la IG del país, ver Figura 2 Portal ICDE.



Figura 2. Portal ICDE

Fuente: <https://www.icde.org.co/>

En el 2009 se aprueba el documento CONPES 3585, este diagnóstico algunos típicos problemas en materia de IG en Colombia como lo son: baja sinergia interinstitucional, falta de estándares, limitada generación de metadatos, información desactualizada y parcial. Con estas necesidades se establecen lineamientos para la consolidar de la Política Nacional de IG y la ICDE; en la actualidad existen diferentes entidades que han desarrollado su propio geoportal para la disposición de IG que generan. Geoportal Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), ver Figura 3.



Figura 3. Geoportal ANH.

Fuente: <http://www.anh.gov.co/Geoportal/Paginas/default.aspx>

Realidad Virtual

Al hablar de la Realidad Virtual (RV) debemos enfocarnos en qué se encuentra fundamentada; las definiciones difieren a través de diferentes autores como es el caso de “La RV es una experiencia sintética mediante la cual se pretende que el usuario sustituya la realidad física por un entorno ficticio generado por ordenador” (Martínez, F. J. P., 2011) este autor nos describe como la RV es una experiencia que obedece a la realidad recreada por medio de tecnología generando entornos ficticios donde el usuario puede generar diferentes ambientes controlados y modificados a través de la tecnología.

Otro autor describe que “el espectador de un espacio virtual puede tener un papel pasivo, sólo como observador -ni activo ni interactivo-, pero se debe destacar que el propósito cardinal del diseño de espacios virtuales es conseguir una experiencia inmersiva e interactiva entre el espectador y el mundo” (Martínez, F. J. P., 2011) con esto podemos definir qué, la RV es una tecnología que ayuda a recrear la realidad de manera tal que el espectador pueda, a través de una interfaz, hacer una inmersión en un mundo virtual donde se puede interactuar con los elementos que le conforman casi como se hace en la vida real.

Realidad Aumentada

Al conocer el significado y uso de la realidad virtual podemos definir la realidad aumentada (RA) como “... es una tecnología que superpone a una imagen real obtenida a través de una pantalla, imágenes, modelos 3D u otro tipo de informaciones generados por ordenador” (Prendes Espinosa, C. 2015). Con esta descripción se muestra la RA como una unión de tecnologías las cuales permiten que el usuario, a través de sus dispositivos

móviles y enlazados a internet, pueda evidenciar características de un lugar o pueda visualizar objetos animados que no hacen parte de la realidad, un claro ejemplo de esto es el avance en los videojuegos, donde se evidencia como el uso de la RA se ha venido incrementando, haciendo esta accesible a cualquier comunidad, por ejemplo, Nintendo lanzó un video juego para dispositivos móviles, donde el desarrollo del juego a través de realidad aumentada se basa en la superposición de gráficos en imágenes reales de lugares cotidianos, haciendo así que el usuario pueda tener una experiencia lo más parecida a la realidad, la Figura 4 muestra como es la interacción entre el usuario y el video juego (Niantic, Inc.; Pokémon; Nintendo, 2018).



Figura 4. Aplicación de la realidad virtual en dispositivos móviles
Fuente: <https://pokemongolive.com/es/>

Al comparar la RV con la RA vemos que “Una diferencia importante entre los sistemas de Realidad Virtual y los sistemas de Realidad Aumentada es la inmersión de la persona en el entorno. En los sistemas de Realidad Virtual, la persona se encuentra en un mundo totalmente virtual donde el entorno está bajo control del sistema” (Santiago, R. F., Gutiérrez, D. G., & García, S. R. ,2012), los autores nos muestran que, aunque ambas realidades son apoyadas por un grupo de tecnologías similares, estas difieren en la experiencia que ofrecen al usuario. Al hablar de RV hablamos del control total de entorno por parte del sistema, pero la RA no busca sumergir al usuario en un entorno construido en su totalidad de manera virtual si no que busca que el usuario acceda a un entorno real a través de cualquier dispositivo móvil.

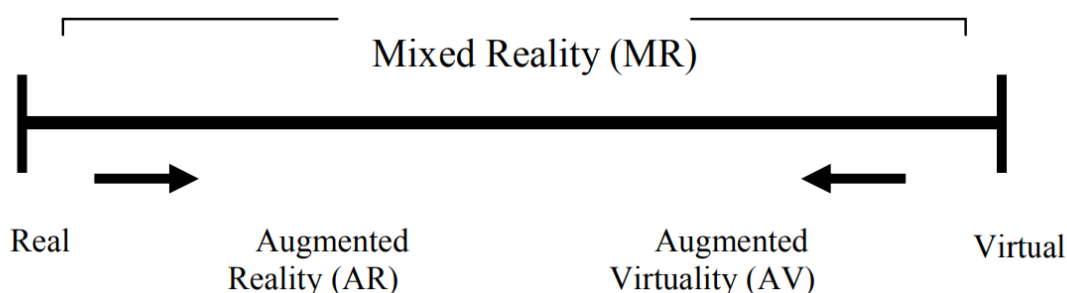


Figura 5. Grafico Realidad mixta

El gráfico anterior (Santiago, R. F., Gutiérrez, D. G., & García, S. R. ,2012) muestra el flujo del tratamiento que se le da a la realidad cuando se busca desde la virtualidad llegar a la RA, o cuando lo real se quiere llevar a algo virtual o RV.



Ventajas de la realidad aumentada

La popularidad del uso de la realidad aumentada en nuestros días se basa en los usos que las diferentes compañías le han dado, aunque generalmente se cree que esta es en su mayoría usada para el entretenimiento, por el uso de esta en películas, videojuegos, juegos para dispositivos, pero sus usos difieren en una gran cantidad de campos del conocimiento y la ciencia.

Es el caso de la implementación de RA para la preparación y el entrenamiento de soldados o de pilotos de avión a través de simuladores de riesgos y situaciones a los cuales se podrían ver enfrentados en el transcurso de su carrera, con esto se puede ver como la RA es aplicada tanto para proyectos grandes y ambiciosos como para diversión desde un dispositivo móvil.

Uso de realidad aumentada en los geoportales

Al hablar de RA combinada con información geoespacial se pensaría en generar una herramienta y/o aplicación que permita al usuario potenciar su interacción y el reconocimiento del entorno para que su experiencia sea integral y completa, es por esto que nace la idea de poder integrar a los geoportales la RA, siendo los geoportales “Un sitio Web cuyo objetivo es ofrecer al usuario, de forma práctica, e integrada, el acceso a una serie de recursos y servicios basados en información geográfica” (USABILIDAD DE LOS GEOPORTALES, I. D. E., 2015) y la RA el mecanismo para llevar esta información a cualquier usuario que disponga de un mecanismo móvil.

Los recursos y servicios generados a partir de IG, con frecuencia tiende a ser dirigidos en lenguaje que solo personas conocedoras o expertas del tratamiento de estas podrían entender, lo que genera una brecha en la distribución de esta información y la universalidad de los datos, debido a que, aunque esta, esté dispuesta en plataformas de acceso libre muy pocos usuarios van a poder utilizar esta información.

Muchos de los recursos generados a partir de IG son mapas temáticos, aquellos que permiten visualizar un conjunto de características, establecidas por su creador de un territorio en particular, estos mapas tienden a contener información que puede llegar a ser densa y de difícil entendimiento.

Lo que se busca es garantizar el acceso a la información y a hacer más eficiente el uso de esta, se piensa en combinar los geoportales dispuestos por diferentes entidades de orden nacional e internacional, con tecnologías que involucren la RA aplicadas en dispositivos móviles.

El siguiente diagrama, Figura 6, muestran como ha sido el crecimiento exponencial anual del uso del smartphone para Latinoamérica por parte de la página de internet emarketer (eMarketer, 2015).

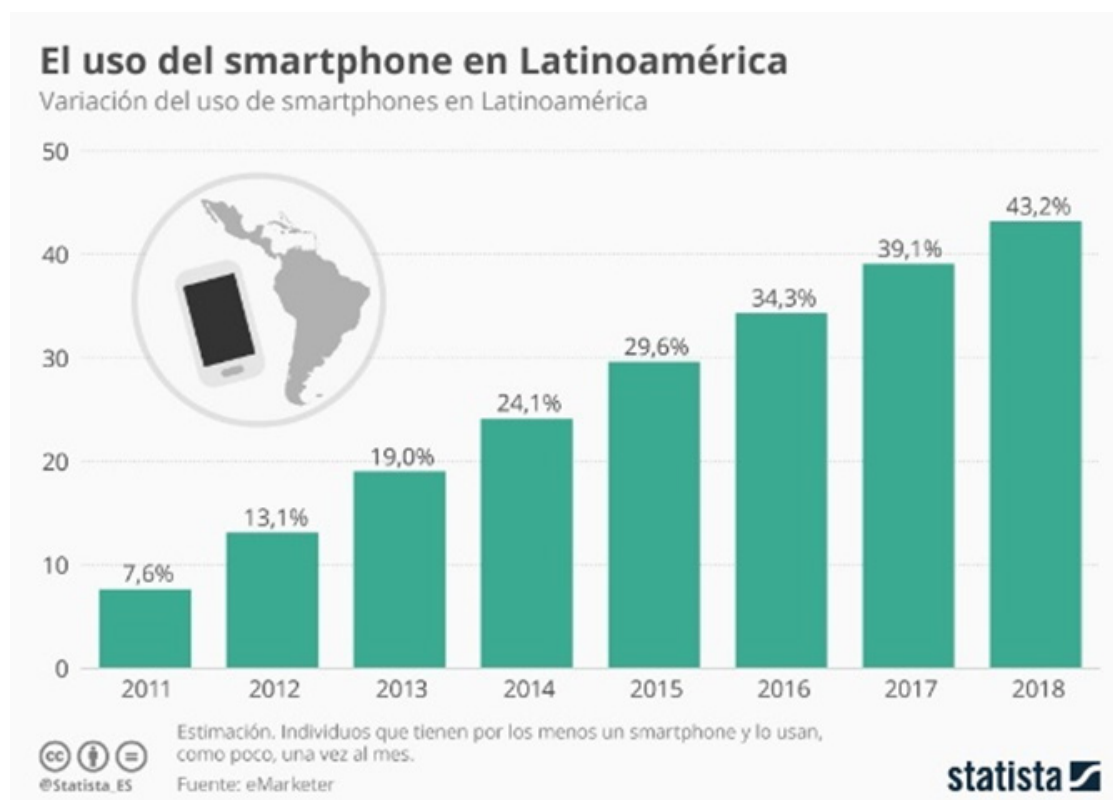


Figura 6. Uso de Smartphone para Latinoamérica.

Fuente: <https://www.emarketer.com/chart/196439/smartphone-users-latin-america-by-country-2015-2020>

Emarketer muestra los resultados del uso smarthphone diferenciados por países como son Brasil, Mexico, Colombia, Argentina, Chile, Perú y otros, en la Figura 7.

Smartphone Users and Penetration in Latin America, by Country, 2014-2019
millions and % of mobile phone users

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Smartphone users (millions)						
Brazil	39.7	49.1	57.8	65.8	72.5	77.6
Mexico	31.3	38.5	45.2	51.7	57.9	62.4
Colombia	14.4	16.7	19.0	20.9	22.6	24.3
Argentina	11.0	13.3	15.5	16.9	18.3	19.8
Chile	6.3	7.1	7.9	8.7	9.3	9.8
Peru	5.1	6.2	7.3	8.3	9.3	10.1
Other	19.8	25.0	29.7	34.0	38.1	41.5
Latin America	127.6	155.9	182.4	206.3	228.0	245.6
Smartphone user penetration (% of mobile phone users)						
Chile	49.7%	55.5%	60.9%	65.7%	69.7%	72.8%
Colombia	45.3%	51.4%	57.4%	62.1%	66.0%	69.7%
Mexico	40.1%	47.4%	54.1%	60.4%	66.2%	70.0%
Argentina	36.7%	43.5%	49.3%	53.0%	56.7%	60.2%
Brazil	31.3%	37.6%	43.3%	48.2%	52.0%	54.8%
Peru	28.7%	33.5%	38.2%	42.5%	46.5%	49.7%
Other	22.4%	27.6%	32.0%	35.9%	39.5%	42.3%
Latin America	33.1%	39.3%	44.9%	49.7%	53.9%	57.0%

Note: individuals of any age who own at least one smartphone and use the smartphone(s) at least once per month
Source: eMarketer, July 2015

193868 www.emarketer.com

Figura 7. Uso e Ingreso en Latinoamérica de los celulares.

Fuente: <https://www.emarketer.com/chart/196439/smartphone-users-latin-america-by-country-2015-2020>

Al contar con un geoportal que permita la interacción del usuario de manera más fácil, dinámica, con tecnología de fácil acceso y uso, permite que el usuario en la palma de su mano pueda ver el comportamiento del territorio de su interés, visualizar información que no es tan fácil de deducir a simple vista, o poder generar conocimiento del territorio a través de la interfaz de un computador, incluso se pueden generar simulaciones de eventos específicos por parte de la entidades que se encargan de la organización del territorio, la gestión del riesgo, las infraestructuras entre otras.

La integración de RA en los Geoportales creados por cada entidad ayudaría a la visualización de IG, a la exploración del territorio, al conocimiento de este, entre otras cosas que aporten con el descubrimiento de información.



Aunque la RA tiene una buena relación costos beneficios, esta demanda un alto costo en el mantenimiento, los recursos son limitados para empresas de carácter nacional y el uso de RA no es más que mejorar la experiencia del cliente en materia de percepción, lo que conlleva a que su uso sea netamente informativo permitiendo que el usuario interactúe con esta información mas no pueda hacer un tratamiento más allá por medio de programas de software.

Conclusiones

- Hay elementos que poco a poco se vienen implementando en los geoportales y/o geovisores pero que con el tiempo serán muy comunes y se refiere en especial al desarrollo de versiones para dispositivos móviles o APPs geográficas institucionales.
- Son cada vez más las entidades del estado que se han involucrado en el desarrollo de Geoportales para compartir información espacial de su propiedad, fruto de sus actividades misionales; no solo a nivel nacional sino también de orden metropolitano, regional o internacional.
- El uso de RA como herramienta interactiva es de vital importancia para incentivar el uso de visores web que permitan la búsqueda de información geográfica.
- Las entidades que producen y disponen IG deben implementar herramientas que permitan al usuario mejorar su experiencia, percepción e interacción con geoportales, es por esto que la RA aplicada a estos ayudaría a estas condiciones de usabilidad.



Citas bibliográficas

1. Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales. (2017). ¿Qué es la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales? Obtenido de ICDE: <http://www.icde.org.co/quienes-somos/-que-es-la-icde>
2. Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2017). Informe sobre la Medición de la Sociedad de la Información de 2017. Recuperado el 2018, de ITU: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2017/MISR2017_ES_S.pdf
3. Niantic, Inc.; Pokémon; Nintendo. (2018). Pokémon Go. Obtenido de <https://pokemon-golive.com/es/>

Bibliografía

- Martínez, F. J. P. (2011). Presente y Futuro de la Tecnología de la Realidad Virtual. Creatividad y sociedad, (16).
- Zújar, J. O., Cuevas, P. D., Francoso, J. Á., Alcántara, J. P., & Campos, A. P. Geoportales y geovisores web: Un nuevo entorno colaborativo para la producción, acceso y difusión de la información geográfica.
- BUZAI, G. (2005). Los Sistemas de Información Geográfica y sus métodos de análisis en la continua resolución-integración. In Memorias X Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica (X CONFIBSIG).
- Mora Maciel, Á., Rosales Valenzuela, K. V., & Vázquez Flores, J. M. (2017). Los geoportales, una herramienta alternativa para el desarrollo económico local. El caso del SIGUE Vallarta. PAAKAT: revista de tecnología y sociedad, 6(11).
- Olivencia, J. J. L., & Martínez, N. M. M. (2015). Tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos: experiencias y herramientas didácticas. DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia, (31), 1-18.
- Hochsztain, E., Vázquez, C. L., & Bernabé, M. A. (2012). Análisis de navegación de geoportales. ^ X Congreso Latinoamericano de Sociedades de Estadística Córdoba, Argentina.
- Romeu, A., Gastón, D., & del Rey, A. (2012). Clientes IDE 3D: Visualización de edificios 3D y SIG móvil.
- Buzai, G., & Ruiz, E. (2012). Geotecnósfera. Tecnologías de la información geográfica en el contexto global del sistema mundo. Anekumene, (4), 88-106.
- Rojas, A. H., Arteaga, E. M., Cruz, C. V. R., & Cotrina, R. S. (2008). Generación de modelos de realidad virtual a partir de procesos fotogramétricos no convencionales. UD y la geomática, (2), 33-43.





Bernabé-Poveda, M. A., & González, M. E. (2014). Sobre la necesaria usabilidad de los geoportales como puertas de entrada a las IDE. *GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, (14), 1-5.

DE LOS GEOPORTALES, I. D. E. (2015). EL PSEUDORRELIEVE EN LOS VISORES DE MAPAS. *POLÍGONOS. Revista de Geografía*, 27(27), 207-235.

Sancho, M. T. M., & Manso-Callejo, M. Á. LOS GEOPORTALES. PERSPECTIVA DESDE LA USABILIDAD.

Galacho-Jimenez, F. B. (2018). Geotecnologías 3D para la generación de contenidos digitales en el ámbito del patrimonio arqueológico.

Roca, P. S., & Crespo, G. M. La EIEL y los Geoportales: Cómo poner la información a disposición de la ciudadanía.

Moya Honduvilla, J. (2007). Análisis y diseño de Alternativa al geoportal de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE). Aplicación de la Metodología de Diseño Orientado a Metas (DOM) de Alan Cooper.

Prendes Espinosa, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 187-203.

Santiago, R. F., Gutiérrez, D. G., & García, S. R. (2012). Realidad Aumentada. Recuperado a partir de <http://castor.edv.uniovi.es/~smi/5tm/10trabajosteoricos/5/RealidadAumentada.pdf>.

Durán Medina, J. F., & Durán Valero, I. (2014). La era de las TT.II.CC. en la nueva docencia. (C. n. Sáinz-Trápaga, Ed.) Madrid, Aravaca: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.L.

ENRESA. (2014). *ESTRATOS* (107 ed.). Madrid: Empresa Nacional de Residuos Radiactivos.

Instituto Panamericano de Geografía e Historia. (2017). *Revista Cartográfica* (95 ed.). (V. O. Araújo, Ed.) Rio de Janeiro: Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

Mena López, S. (s.f.). *Simulación virtual & SIG*. Quito, Ecuador.