

## Proyecto Multidisciplinar Con Geo-tecnologías Aplicadas En La Educación Secundaria Obligatoria

Resumen: Esta contribución presenta un proyecto educativo multidisciplinar empleando geo-tecnologías y enfocado a la ESO. Dicho proyecto tiene su punto inicial en la asignatura de Geografía e Historia y se apoya en otras asignaturas como la Educación Plástica Visual y Audiovisual, la Tecnología, la Informática y las TIC para reforzar los contenidos tanto de la Geografía e Historia como del resto de asignaturas participantes. Además del aprendizaje de los contenidos específicos el proyecto presentado explota el desarrollo de las habilidades transversales y rompe los límites establecidos entre asignaturas para ofrecer una perspectiva global. De este modo, se aproxima a un proyecto real como los que el estudiantado tendrá que afrontar en el futuro aprovechando todos los recursos a su alcance.

Palabras clave: TIC, educación, multidisciplinar, geo-tecnología, dron

### **1. Objetivos o propósitos:**

---

En esta contribución se presenta un proyecto multidisciplinar empleando las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) enfocado a estudiantes de secundaria. El principal objetivo educativo es asistir a la consecución de los requerimientos marcados por la *Generalitat Valencia (GV)* tanto en asignaturas específicas como en habilidades transversales. Un segundo objetivo educativo consiste en aplicar los contenidos de las asignaturas de modo práctico y multidisciplinar. De este modo, se pretende que el/la estudiante pueda observar y experimentar por sí mismo/a la importancia del conjunto de las habilidades específicas y transversales.

El proyecto multidisciplinar que se propone toma como punto de partida un tema de la asignatura de Geografía e Historia combinado con la geo-tecnología, en concreto, la fotogrametría y el mundo de los drones para la creación de cartografía en 2D y 3D, tanto analógica como digital. En este caso particular se toma como eje vertebrador el tema de la ciudad, que se aborda en el segundo curso de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

No obstante, se podrían tomar otros temas que se adapten mejor a las necesidades e intereses particulares de cada profesor y/o grupo. Por ejemplo, en primero de la ESO se podría tomar el tema de la distribución de asentamientos urbanos, en tercero el tema de las infraestructuras o el de los espacios geográficos (agrarios, industriales y turísticos). También podrían tomarse temas puramente históricos, empleando la recreación en modelos 3D a partir de fotografías de objetos históricos o de otros elementos del patrimonio histórico-cultural cuyo estudio apoye y motive el aprendizaje de los temas seleccionados.

---

Organizado por:



## 2. Marco teórico:

---

En el currículo de asignaturas aplicados según la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) de 2013 para la ESO en la GV (Generalitat Valenciana, 2015) aparecen diversos contenidos y criterios de evaluación que se pueden satisfacer total o parcialmente mediante un proyecto interdisciplinar. La propuesta de este proyecto se apoya en diversas contribuciones científicas centradas en las geo-tecnologías, los drones y la educación (Baker et al., 2015; Colomina and Molina, 2014; Dibiase et al., 2006; EURISA, 2003; Finn and Wright, 2016; Fombuena, 2017; Gewin, 2004; Goodchild and Janelle, 2010; Hanssen, 2016; Kim and Bednarz, 2013; Jeziorska, 2014; Luppicini, 2016; Molina et al., 2014; National Research Council, 2006; Scull et al., 2016; Xie and Reider, 2014).

Un número importante de organismos, sobre todo en los Estados Unidos, apoya el uso de las TIC y la geo-tecnología en particular de forma continuada en el ámbito educativo desde una temprana edad. La lista de organismos incluye: *Next Generation Science Standards; U.S. Common Core State Standards; Common Core State Standards for Mathematics; National Science Foundation; U.S. National Research Council; College, Career, and Civic Life Framework for Inquiry in Social Studies State Standards; International Cartography Association; University Consortium for Geographic Information Science, Geography Education Research Committee.*

## 3. Metodología:

---

El proyecto multidisciplinar que se propone consiste en crear maquetas de ciudades para luego crear modelos en 3D y mapas. Al mismo tiempo se aborda el tema de la ciudad en la asignatura de Geografía e Historia en segundo de la ESO y los estudiantes reflexionan sobre valores éticos (en la asignatura correspondiente) relacionados con la tecnología actual. Concretamente, la tecnología empleada para la creación de mapas como son los drones y las cámaras fotográficas conectadas a sensores que recorren nuestras calles. Asimismo, las asignaturas de Educación Plástica Visual y Audiovisual y de Tecnología aportan la creación de maquetas y los conceptos necesarios para la correcta toma de fotografías como son la luz y la percepción visual. Por su parte, en la asignatura de TIC se emplea software especializado como *Image Composite Editor* (gratuito), *Autodesk ReCap Photo* (licencia educativa gratuita) o *QGIS* (gratuito) para la manipulación de imágenes, creación de ortofotografías, creación de modelos en 3D y mapas.

Durante el desarrollo del proyecto en la asignatura de informática se crea una web en la que los estudiantes escriben un informe documentando su proyecto y crean un espacio para la manipulación de imágenes empleando código sencillo. Por ejemplo, aprovechando las posibilidades que ofrece el elemento *Canvas* en HTML5,



ampliamente utilizado actualmente y apoyado por el consorcio internacional *World Wide Web (W3C)* (W3C, n.d.).

Los materiales necesarios para este proyecto son madera, metales o incluso piezas de LEGO para la creación de una maqueta; así como ordenadores conectados a internet que dispongan de un navegador actualizado y del software siguiente: *Image Composite Editor*, *Autodesk ReCap Photo*, software de Sistemas de Información Geográfica como QGIS y un editor de HTML5.

El proyecto se organiza en seis fases. La fase cero se centra en la explicación del proyecto a los estudiantes y la preparación del material necesario. Es recomendable emplear como fundamento el material docente existente de las siguientes asignaturas de la ESO: Geografía e Historia, Educación Plástica y Visual, Tecnología, Informática y Valores Éticos.

La fase uno se centra en la asignatura de Geografía e Historia y gira en torno al tema de la ciudad que se incluye en la aplicación de la LOMCE para la ESO en la GV. Idealmente, el tema se desarrolla a medida que avanza el proyecto. Asimismo, en la asignatura de Valores Éticos se van abordando contenidos como el pensamiento medios-fin, o los avances científico-técnicos y cómo estos afectan nuestras vidas.

La fase dos consiste en crear, por grupos, maquetas de varios tipos de ciudades. Para ello se puede emplear madera o metales en la asignatura de tecnología sin descuidar los contenidos propios de la asignatura como el manejo de herramientas, las técnicas de manipulación del material elegido y de las máquinas correspondientes o las normas de seguridad y salud requeridas. Además, los contenidos de la asignatura de Educación Plástica y Visual tales como la realización de distintos tipos de diseños y composiciones modulares utilizando las formas geométricas básicas o el conocimiento de la teoría del color también son vitales para un buen diseño de la maqueta.

La fase tres es el núcleo del proyecto. En esta fase se simula el vuelo de un dron sobre la ciudad empleando una cámara fotográfica que se desplaza sobre la maqueta. Antes de la realización del “vuelo” se recomienda planificarlo incluyendo su presupuesto correspondiente. Posteriormente a la ejecución del “vuelo” la manipulación de imágenes y el software especializado se emplea para la generación de ortofotografías, mapas y modelos 3D. Si se dispone de los medios necesarios puede ser interesante la impresión 3D del modelo generado.

La fase cuatro consiste en el análisis de los distintos paisajes urbanos y la discusión en torno al tema de la ciudad partiendo de la información analógica y digital creada en las fases anteriores.

---

Organizado por:



La quinta y última fase se centra en la presentación oral y escrita del proyecto realizado empleando medios multimedia para su evaluación conjunta por parte del profesorado de todas las asignaturas participantes en el proyecto.

#### **4. Discusión de los datos, evidencias, objetos o materiales:**

---

La aplicación del proyecto presentado resuelve la problemática del contexto educativo limitado a asignaturas específicas. De este modo, el aprendizaje se realiza en un contexto educativo global en el que las diversas disciplinas colaboran para la obtención de un objetivo común. Este tipo de proyecto, se aproxima así a los proyectos reales que los estudiantes se encontrarán en su vida profesional en el futuro sin dejar de lado habilidades transversales que también les serán útiles en su vida privada.

Un aspecto que resulta de especial interés es la aplicación de la ética a un proyecto de forma que el conjunto de estudiantes aprecien su necesidad práctica y la importancia de los conocimientos teóricos provenientes de la filosofía que fundamentan el pensamiento y la ética.

#### **5. Resultados y/o conclusiones:**

---

La ejecución del proyecto descrito da respuesta, en cierta medida, a la pregunta que el estudiantado se plantea frecuentemente: “¿Para qué sirve esto en la vida real?”

Dicho proyecto, contribuye, de este modo, a la motivación e implicación de los estudiantes en su educación y en la consecución de los requerimientos marcados por la GV en cuanto a contenidos y criterios de evaluación. Además, el estudiante puede observar y experimentar la necesidad de las múltiples disciplinas más allá del entorno puramente educativo.

#### **6. Contribuciones y significación científica de este trabajo:**

---

Este proyecto está en la vanguardia de las necesidades del estudiantado de secundaria vista la sociedad de las TIC a la que nos dirigimos. Además, se utiliza un material tecnológico que muy pronto formará parte de la vida cotidiana y resulta primordial que el estudiantado se familiarice con las tecnologías aquí presentadas durante su formación. Por tanto, la contribución y significación de este proyecto queda remarcada por las necesidades tecnológicas actuales y en el futuro próximo de los individuos que forman la sociedad.

## 7. Bibliografía:

---

Baker, T. R., Battersby, S., Bednarz, S. W., Bodzin, A. M., Kolvoord, B., Moore, S., Sinton, M., and Uttal, D. (2015). A research agenda for geospatial technologies and learning. *J. Geography*, 114(3), 118–130, 2015. doi: 10.1080/00221341.2014.950684.

Colomina, I. and Molina, P. (2014). Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing: A review. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 92, 79–97. doi: [http:// dx.doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2014.02.013](http://dx.doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2014.02.013)

Dibiase, D., DeMers, M., Johnson, A., Kemp, K., Luck, A. T., Plewe, B. and Wentz, E. (2006) *Geographic Information Science and Technology Body of Knowledge*. Washington, DC. Association of American Geographers.

EURISA. (2003) GIS code of ethics. Consultado Marzo 20, 2017, en <http://www.urisa.org/about-us/gis-code-of-ethics/>

Finn, R. L. and Wright, D. (2016). Privacy, data protection and ethics for civil drone practice: A survey of industry, regulators and civil society organisations. *Computer Law Security Review*, 32(4), 577–586. doi: 10.1016/j.clsr.2016.05.010.

Fombuena, A. (2017). Unmanned Aerial Vehicles and Spatial Thinking : Boarding Education with Geotechnology and Drones. *IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine*, 5(3), 8-18. doi: 10.1109/MGRS.2017.2710054

Generalitat Valenciana (2015). Currículo LOMCE ESO y Bachillerato. Consultado Enero 11, 2018, en [http://www.ceice.gva.es/web/ordenacion-academica/curriculo-eso-bachillerato-por-materias/-/documentos/eaWDKFxNg2Dz/folder/162655299?p\\_auth=ee0panOi](http://www.ceice.gva.es/web/ordenacion-academica/curriculo-eso-bachillerato-por-materias/-/documentos/eaWDKFxNg2Dz/folder/162655299?p_auth=ee0panOi)

Gewin, V. (2004). Mapping opportunities. *Nature*, 427(6972), 376–377.

Goodchild, M. F. and Janelle, D. G., (2010). Toward critical spatial thinking in the social sciences and humanities. *GeoJournal* 75, 3–13. doi: 10.1007/s10708-010-9340-3.

Hanssen, S. (2016). Drone class: Keeping coursework current as technology Advances. *Community College Journal of Research and Practice*, 40(10), 871–874. doi: 10.1080/10668926.2015.1102105

Jeziorska, J. (2014). Unmanned aerial vehicle—a tool for acquiring spatial data for research and commercial purposes: New course in the geography and cartography curriculum in higher education. *International Archives Photogrammetry, Remote*



*Sensing and Spatial Information Sciences*, 40(6), 37–42. doi: 10.5194/isprsarchives-XL-6-37-2014

Kim, K. M. and Bednarz, R. (2013). Development of critical spatial thinking through GIS learning. *Journal of Geography in Higher Education*, 37(3), 350–366, 2013. doi: 10.1080/03098265.2013.769091.

Luppici, R. and So, A. (2016). A technoethical review of commercial drone use in the context of governance, ethics, and privacy. *Technology Society*, 46, 109–119. doi: 10.1016/j.techsoc.2016.03.003.

Molina, C., Belfort, R., Pol, R., Chacon, O., Rivera, L., Ramos, D. and Ortiz Rivera, E. I. (2014). The use of unmanned aerial vehicles for an interdisciplinary undergraduate education: Solving quadrotors limitations. *IEEE Frontiers in Education Conference*, 1–6. doi: 10.1109/FIE.2014.7044443.

National Research Council (2006) *Learning to Think Spatially: GIS as a Support System in the K–12 Curriculum*. Washington, DC. National Academies Press.

Scull, P., Burnett, A., Dolfi, E., Goldfarb, A. and Baum, P. (2016). Privacy and ethics in undergraduate GIS curricula. *Journal of Geography*, 115(1), 24–34. doi: 10.1080/00221341.2015.1017517.

W3C (n. d.). Consultado Enero 11, 2018, en <https://www.w3.org/>

Xie Y. and Reider, D. (2014). Integration of innovative technologies for enhancing students' motivation for science learning and career. *Journal of Science Education and Technology*, 23, 370–380. doi: 10.1007/s10956-013-9469-1

---

Organizado por:

